

# DOCUMENTOS DE PROYECTO

## **El cambio tecnológico y el nuevo contexto del empleo**

Tendencias generales y en América Latina

Sebastian Krull



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# **El cambio tecnológico y el nuevo contexto del empleo**

## **Tendencias generales y en América Latina**

Sebastian Krull



Este documento fue preparado por Sebastian Krull, Consultor de la Unidad de Estudios de la Dinámica y Coyuntura del Empleo de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco de las actividades del proyecto 12/13 AF para el fortalecimiento de las capacidades de América Latina y Asia para desarrollar y mejorar los sistemas de capacitación laboral y proteger a los trabajadores del desempleo (ROA-236-8), financiado por la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El autor expresa sus agradecimientos a Jürgen Weller y Sonia Gontero, de la Unidad de Estudios de la Dinámica y Coyuntura del Empleo de la División de Desarrollo Económico de la CEPAL, por los insumos, comentarios y crítica constructiva aportados a este trabajo. También agradece a los compañeros Andrés Aranzaes, Marcelo Dolabella, Nicolás Grimblatt, Amanda Caterina Luise, Nicolás Olave, Camilo Sembler, Catalina Tapia, María José Zambrano y a los demás que contribuyeron en aspectos referentes al lenguaje utilizado en el documento. El autor agradece asimismo a la Fundación Friedrich Ebert por la beca con que le prestó apoyo durante su pasantía en la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

LC/W.725

Copyright © Naciones Unidas, diciembre de 2016. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.16-01255

## Índice

Resumen.....	5
Introducción.....	7
I. El estado del arte .....	9
A. Debates anteriores .....	9
1. Las revoluciones tecnológicas y la organización del trabajo.....	9
2. Los vínculos de la tecnología y el empleo.....	10
B. El debate actual.....	10
1. ¿Esta vez es distinto? .....	10
2. El Enfoque de tarea .....	11
3. Elementos centrales de las nuevas estructuras productivas .....	11
4. Debates iniciados por la nueva tecnología .....	11
II. Impactos en el mundo laboral .....	13
A. Nivel micro .....	13
1. Desaparición de empleos .....	14
2. Nuevos tipos de empleo .....	15
3. Organización del trabajo .....	18
B. Nivel macro .....	20
1. La evolución del empleo .....	20
2. Polarización del mercado laboral .....	21
C. Adaptación del marco institucional .....	23
1. Regulación institucional .....	24
2. Organizar los trabajadores .....	24
III. El cambio tecnológico y el empleo en América Latina.....	27
A. El cambio tecnológico en América Latina .....	27
B. La evolución del empleo regional .....	29
1. Desaparición de empleos .....	29
2. Los nuevos tipos de empleo en el contexto regional .....	31
3. Tendencias de polarización .....	31

C.	Desafíos para la región .....	33
1.	Desafíos de la economía .....	33
2.	Educación .....	34
3.	Distribución del bienestar .....	34
IV.	Conclusiones .....	35
	Bibliografía .....	37
Anexo	Desarrollo de los ingresos por salarios y sueldos totales de los asalariados, según nivel de educación. Índice 100 = [6 - 9] .....	43
Cuadros		
Cuadro A.1	Argentina .....	44
Cuadro A.2	Brasil .....	44
Cuadro A.3	Chile .....	44
Cuadro A.4	Colombia .....	45
Cuadro A.5	México .....	45
Gráficos		
Gráfico 1	Conductores de Uber en los EE.UU. Por tiempo, según ciudad .....	16
Gráfico 2	Tendencias del crecimiento promedio de productividad laboral y de salarios reales en los países avanzados, 1999-2013 .....	21
Gráfico 3	Cambios de los salarios según educación de trabajadores de jornada completa en los Estados Unidos. ....	22
Gráfico 4	América Latina y el Caribe y países de la OCDE: usuarios de Internet, 2006-2014 .....	28

## Resumen

El presente documento intenta a dar un resumen sobre los impacts del actual cambio tecnológico en el empleo y el mercado laboral en general y en América Latina. En base de una literatura amplia este trabajo muestra, primero, desarrollos y tendencias generales en el mundo laboral en cuanto a cambios en el empleo del nivel micro y en el mercado labor del nivel macro. A lo largo de esta parte se presentan razones por las cuales algunos trabajos pueden desaparecer, bases en las que algunos nuevos tipos están apareciendo y perspectivas para el trabajo humano. Además se considera el rol del marco institucional que hace frente a elementos a los que él parece menos preparado. La segunda parte trata de reflejar las tendencias generales al contexto de América Latina y mostrar desafíos para la región. Debido a las propias estructuras económicas, el cambio tecnológico va a tener otros impactos allí que en los países desarrollados. Es probable que en el futuro las calificaciones importen cada vez más que los costos de la mano de obra, por lo cual los países donde la mano de obra barata es un importante factor económico van a perder una ventaja comparativa. Mientras la situación de la región aparece menos favorable para el sector manufacturero, el sector de servicios puede ser más el motor del desarrollo. Para realizar esto, los países de la región tienen que invertir en la educación, la infraestructura digital y usar la Internet de manera productiva.



## Introducción

Las nuevas tecnologías, que se pueden ver cada vez más en la vida diaria, están aumentando su impacto en las estructuras productivas de toda la economía y, por lo tanto, en la manera de producir y hacer negocios. Este proceso tiene lugar en un ámbito en el que la digitalización de la vida y de la economía ha aumentado la conexión de todos los elementos que operan a través del uso de Internet. Con este cambio tecnológico se espera que no sólo las estructuras productivas vayan a cambiar, sino que también lo haga el mundo laboral y por consiguiente la vida de la gente que trabaja en ese contexto.

Para describir este cambio tecnológico se utilizan varios términos que están vinculados a estrategias políticas como Industria 4.0 (Alemania), Industrial Internet (EE.UU.) o Made in China 2025 (China). Bajo estos conceptos se entiende la cuarta revolución industrial, basada en la Internet de las cosas. La discusión en torno a este tema sigue surgiendo e influyendo también en el intercambio internacional, como por ejemplo fue el caso de la reunión anual del World Economic Forum en Davos, que dedicó un tema principal de la reunión 2016 al cambio tecnológico y la Industria 4.0 (Schwab 2016, WEF 2016).

Si bien los términos Industria 4.0 o Industrial Internet sugieren un enfoque al cambio estructural de la industria manufacturera del sector secundario, estos términos abarcan todas las partes y estructuras de la economía desde el sector primario, a través del sector secundario, hasta el sector terciario. Las nuevas tecnologías abren también nuevas oportunidades de hacer negocios y de participar en el mundo laboral. Nuevas formas de trabajos formalmente independientes surgen en un ámbito en el que todavía falta un adecuado marco institucional para regularlas adecuadamente. Además, las consecuencias de esos procesos, tanto en la sociedad en general como en el mercado laboral en particular, no son evidentes y hay un amplio debate sobre los posibles resultados (Bonekamp y Sure 2015, Hirsch-Kreinsen 2015, Mokyry, Vickers y Ziebarth 2015). Un aspecto clave en este contexto es hasta dónde el desarrollo de la tecnología determina la evolución del mercado laboral, y qué opciones hay para influir en este impacto del actual cambio tecnológico. Estos procesos no ocurren en un ambiente vacío, sino que se dan de manera recíproca con un marco institucional con medidas de regulación, las cuales también están afectadas por aquellos procesos. Hay que pensar probablemente de una forma diferente sobre las instituciones del mercado laboral como las relaciones laborales, los sistemas de protección del desempleo o los sistemas de educación al respecto.

Este trabajo empieza con un resumen de antiguos y nuevos debates en torno al tema del cambio tecnológico y los vínculos con tema del empleo. Además se va a presentar el Enfoque de Tarea, que se aplica en este trabajo para discutir la evolución del empleo y sus características en el contexto del cambio tecnológico actual (Cap. I). A continuación, se consideran los impactos que tienen los nuevos



desarrollos en diferentes áreas del mundo laboral (Cap. II). Aquí se discute el impacto en la mano de obra a nivel micro (Cap. II-A) y macro (Cap. II-B), y se termina con desarrollos presentes en cuanto a la regulación del nuevo contexto tecnológico (Cap. II-C). El trabajo continúa con América Latina en el nuevo contexto digital (Cap. III). En este capítulo se revisa primero la situación en que la región se encuentra en torno al tema (Cap. III-A), seguido por los posibles impactos en el empleo (Cap. III-B). Finalmente se presentan algunos desafíos que aparecen a raíz de los desarrollos actuales por las nuevas tecnologías (Cap. III-C). El trabajo termina con conclusiones con respecto al desarrollo del empleo en general y a América Latina (Cap. IV).

# **I. Estado del arte**

## **A. Debates anteriores**

Todos los cambios tecnológicos que pasaron en la historia siempre estaban vinculados a ciertas innovaciones en las estructuras productivas, pero también a cambios en la organización del trabajo. Ya en toda la historia, pero sobre todo desde el siglo XX, ha habido muchas discusiones acompañando los cambios en la economía y la sociedad. En este capítulo se muestra brevemente los cambios importantes en la reorganización del trabajo desde la primera revolución industrial, y después se resumen los debates anteriores en torno a los impactos en el empleo.

### **1. Las revoluciones tecnológicas y la organización del trabajo**

La primera revolución industrial del siglo XVIII fue la introducción de nuevas máquinas mecánicas que funcionaban con la fuerza de energías fósiles, sobre todo carbón, y vapor. Un ejemplo principal de este cambio productivo fueron los telares mecánicos en Inglaterra donde hubo un cambio en la manera de trabajar y en la productividad de las fábricas. A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX ocurrió la segunda revolución industrial, que está caracterizada por la producción en masa. Una gran influencia a este cambio fueron las ideas de Frederick W. Taylor (2006 [1911]), cuyos principios del Scientific Management consiguieron altos incrementos en la productividad de la producción en masa a través de una división del trabajo con una reducción de la cualificación de los trabajadores. Así ocurría una división del trabajo según la tarea, en la planificación y en el trabajo ejecutivo, lo que ayudaba a mejorar el control sobre los trabajadores. Pero a pesar de los beneficios económicos que entregaban esos principios, surgían también críticas debido a las consecuencias adversas que tenían los cambios en la vida laboral de los trabajadores (Drury 1915, Johansson 1986). Sin embargo, los principios de Taylor han seguido teniendo una influencia hasta hoy en la organización del trabajo, ya que esos principios se adaptaron a condiciones modernas y al cambio tecnológico que se está desarrollando desde inicios del siglo XXI (Crowley, y otros 2010, Vidal 2011).

Este nuevo cambio ya es posible gracias a la tercera revolución industrial donde se introdujeron tecnologías electrónicas y una producción más automatizada. En ese tiempo de los años setenta surgían nuevas ideas sobre la gestión del proceso de trabajo en que se discutía el nivel de la autonomía del trabajador en sus tareas. Aquí se destacó el término Autonomía Responsable (Friedman 1977) frente al control directo, que es más común en los principios de Taylor con respecto al control del trabajo. El concepto de la Autonomía Responsable quería dar más (aunque limitada) libertad y autonomía, pero también responsabilidad a los trabajadores para fomentar el auto-control. Elementos de los dos

conceptos se han aplicado en la actual organización del trabajo, y fueron adaptados por el concepto japonés Lean Production o Lean Management. Este concepto persigue una racionalización más estricta del trabajo en la organización, modificando las estructuras para reducir la jerarquía y extender la sincronización entre las unidades del proceso en el trabajo (Womack, Jones y Ross 1990). El cambio a nuevos conceptos en la organización del trabajo fue a menudo sólo posible por nuevas tecnologías que generaban otra forma de producir, organizar y trabajar. Además, las tecnologías han abierto cada vez nuevas oportunidades de control del desempeño laboral (Montgomery 1979).

## **2. Los vínculos de la tecnología y el empleo**

Todos estos cambios tecnológicos con nuevas formas de la organización del trabajo tenían consecuencias de gran alcance al nivel macro. Ya John M. Keynes (1963 [1930]) hablaba del Desempleo Tecnológico para referirse a los cambios que traen nuevas tecnologías, las cuales racionalizan y hacen más económico el trabajo, es decir, producir más con menos trabajadores más rápido. Pero no sólo la cantidad sino también la calidad del empleo es siempre un tema en este contexto, ya que los dos están vinculados fuertemente (Weller y Roethlisberger 2011). Los debates sobre estos puntos suelen surgir cuando las estructuras productivas cambien profundamente. Mokyr, Vickers y Ziebarth (2015) dan un resumen sobre debates anteriores en torno al cambio tecnológico y los impactos al empleo. Esos debates abarcaban generalmente tres preocupaciones centrales: 1) La sustitución de la mano de obra por las máquinas y, por lo tanto, el desempleo tecnológico; 2) los efectos deshumanizadores de las nuevas tecnologías, o sea la alienación del trabajador de su trabajo o su producto; y finalmente una preocupación que es prácticamente opuesta a la primera, 3) la desaceleración del crecimiento de la productividad debido a un cambio tecnológico insuficiente. A raíz del cambio tecnológico actual surge un nuevo debate sobre el desarrollo del empleo, que destaca muchas veces los mismos problemas que ya se discutían en el pasado en fases de cambios.

## **B. El debate actual**

El actual cambio tecnológico ha abierto un nuevo debate sobre la economía del futuro, en la cual se dedica mucha atención al papel del trabajador o de los seres humanos en este nuevo contexto. Este debate no es sólo un discurso en libros y revistas académicas, ya que también recibe la atención de la prensa, la cual transmite el tema con las preocupaciones que existen más en la sociedad (Krugman 2012, Miller 2013). Aunque los impactos finales de la introducción amplia de esas tecnologías nuevas sigan siendo borrosos, se trata de estimular el debate sobre sus posibles consecuencias y sobre la manera cómo se quiere vivir en tal entorno tecnológico. En esta parte se presentan temas con respecto al nuevo cambio tecnológico. Primero se plantea la pregunta, en qué grado los debates de hoy son debates nuevos y de qué manera somos capaces de hacer pronósticos del desarrollo futuro. Para tratar el tema de la evolución del empleo, en este subcapítulo se aplica un enfoque que se concentra en las tareas de los trabajadores para tener un entendimiento básico sobre la aplicación de las nuevas tecnologías y los cambios en el empleo. Después se presentan los elementos centrales de las nuevas tecnologías para comprender más el contexto tecnológico, y finalmente se revisan brevemente algunas discusiones actuales sobre temas que fueron iniciadas por el actual cambio tecnológico.

### **1. ¿Esta vez es distinto?**

Mokyr, Vickers y Ziebarth (2015) plantean la pregunta si este cambio tecnológico y sus impactos en el mundo laboral son diferentes a cambios anteriores. Constatan que los debates de hoy en cuanto a los impactos del mundo laboral son muy parecidos a debates anteriores que se tenían en los siglos XIX y XX, y que las preocupaciones por los impactos adversos de las nuevas tecnologías al trabajo y al empleo, que parecen muy dominantes en algunas discusiones, no son nuevas. Los autores muestran históricamente las estimaciones y equivocaciones de muchos autores, también autores de gran prestigio, y, por esto, destacan la importancia de reconocer los límites de nuestra capacidad prospectiva (Mokyr,

Vickers y Ziebarth 2015, 45). Por lo tanto, bajo la consideración de estimaciones anteriores que estaban muchas veces equivocadas, parece difícil hablar de un proceso determinado y es más probable que haya márgenes de desarrollos. Además, para hablar de la posible evolución del empleo se necesita una idea sobre en qué punto el cambio se va a focalizar.

## **2. El Enfoque de tarea**

Partiendo de trabajos previos de Acemoglu y autor (2011), autor (2013) presenta el Enfoque de Tarea (Task Approach) para tratar la transformación tecnológica. Existe un interés especial en las cualificaciones y tareas, suelen estar vinculadas entre sí y con la división del trabajo, la cual es en gran parte determinada por la tecnología y el entorno económico. Sin embargo, es clave que se distingan ambos conceptos, ya que las cualificaciones se aplican a las tareas para generar un resultado y no generan este resultado por sí mismo (autor 2013, 4). Este enfoque permite estimar el impacto de un contexto del cambio tecnológico que cambia los requisitos de cualificaciones de las tareas.

En general, se considera que el capital – en este contexto máquinas y tecnología – asumen las tareas de trabajadores, pero eso no es posible en todas las tareas. El capital no puede asumir, por ejemplo, tareas que requieren ciertas capacidades humanas como empatía e improvisación. Autor (2015, 11) se refiere en este punto a la paradoja de Michael Polanyi (1966) la cual significa que “we know more than we can tell”, o sea que sabemos realizar tareas sin poder explicar cómo lo hacemos. Para profundizar el análisis sobre la manera en que el capital reemplaza las tareas de los trabajadores, hay que enfocarse en la factibilidad de tecnología y los costos económicos con respecto a las ventajas comparativas y los costos de oportunidad (Autor 2013, 5). Además, hay que considerar los costos de transacción vinculados a la externalización de trabajo, la cual se facilita con la incorporación de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) (Rubery y Grimshaw 2001, 169).

## **3. Elementos centrales de las nuevas estructuras productivas**

Basando en las TIC y la Internet, las nuevas tecnologías de la economía abarcan los Cyber-Physical Systems (CPS), la Internet de las cosas, Smart Factory, Big Data y la robótica colaborativa (Fraunhofer IAO 2013, 22-3). Bajo los CPS se entiende la conexión digital de todas las máquinas, sistemas de almacenamiento y otros elementos del proceso de producción, lo que lleva a la auto-comunicación entre todas esas unidades. La meta es la conexión digital de toda la cadena de valor para que la producción de un producto o la oferta de un servicio puedan adaptarse en tiempo real a nuevas circunstancias (Kagermann, Wahlster y Helbig 2013, 5). La Internet de las cosas y Big Data hacen posible la comunicación y conexión de los CPS en el proceso de producción y la disponibilidad de datos para esos procesos. Así se realiza también una mejor comunicación entre procesos, proveedores y clientes (ibíd, 18). El vínculo entre los seres humanos y esos procesos digitales funciona a través de los dispositivos digitales como Smartphone, Tablet-PC o computadora ordinaria, dispositivos que están integrados en la Smart-Factory en la que hay una comunicación permanente entre las máquinas y los seres humanos (Fraunhofer IAO 2013, 115). El proceso de la producción en la Smart Factory funciona con Smart-Products con Radio-Frequency Identification-Chips que llevan las informaciones para la fabricación del producto y que realizan la comunicación entre producto y proceso mientras integran el producto a la Internet de las cosas. De esta manera el producto puede manejarse por sí mismo al pedido del cliente a través de la cadena de valor hasta la llegada al cliente (Kagermann, Wahlster y Helbig 2013, 23 y 26).

## **4. Debates iniciados por la nueva tecnología**

Para realizar este cambio, Buhr (2015) opina que es necesario que la política acompañe todos los procesos de transformación y construya un marco adecuado para que las innovaciones tecnológicas se vuelvan innovaciones sociales. Eso también parece necesario con respecto a las transformaciones que acompañan el cambio tecnológico en el mercado laboral. Respecto al impacto del cambio tecnológico en el empleo y en el mercado laboral, la opinión sobre las consecuencias varía entre escepticismo, más bien negativo pero manejable (Brynjolfsson y McAfee 2014, Ford 2009, Frey y Osborne 2013), y

posiciones que consideran las consecuencias de la transformación menos graves (Autor 2015, Fraunhofer IAO 2013).

Además, bajo del gran tema del cambio climático se discuten también, por supuesto, consecuencias y oportunidades de las nuevas tecnologías a la naturaleza y nuestro tratamiento de ella. En este contexto se espera que se pueda potenciar la eficiencia de recursos en varias áreas y, por lo tanto, mejorar las balanzas ecológicas (Kagermann, Wahlster y Helbig 2013, 66). Moody y Nogrady (2010) muestran como recursos escasos y el debate del cambio climático pueden atraer nuevas ideas de negocios y canalizar inversiones a fomentar nuevas tecnologías en ese ámbito. Para ello realizarlo es necesario que se extienda el entendimiento de los temas en torno al medio ambiente, y de como el cambio tecnológico podría ayudar a proteger y mantener la naturaleza.

Como sugiere el énfasis en la Internet de las cosas, la Internet es un elemento central del cambio tecnológico y el nuevo contexto de una economía digital para la comunicación entre todos los elementos integrados. Más allá del proceso de producción este medio de comunicación e información aumenta su importancia en otras áreas de la vida. Autor (2001) identifica que la Internet es un medio que se usa cada vez más para buscar un trabajo, ofrecer empleos, servicios, negocios o, en general, para conectar empresas con trabajadores. Para comprender esos fenómenos se han creado los términos *crowdworking* y economía colaborativa (Leimeister, y otros 2015, Scholz 2016). Este uso de la Internet tiene implicaciones para los trabajadores en sí y para el mercado laboral; por ejemplo: aumento de trabajadores formalmente independientes<sup>1</sup>, más contratos temporales, más polarización del mercado laboral y el trabajo en sí mismo.

Estas relaciones laborales empiezan a afectar las tareas de los trabajadores en las empresas a nivel micro, y tienen impactos que se pueden ver en el mercado laboral a nivel macro. Sin embargo, para una vista amplia de las nuevas circunstancias del trabajo y del empleo, no es suficiente considerar la división del trabajo y la asignación de tareas ya que la tecnología cambia también las plantillas entre empresas y trabajadores en cuanto a las relaciones laborales, como a las relaciones de poder (Leimeister y Zogaj 2013, Rosenblat y Stark 2015).

Si bien la discusión parece dominada por los países avanzados de Europa y América del Norte, existe también el interés de esos temas en países en desarrollo. Pero mientras en los países avanzados el debate ya se ha extendido más allá del tema de la producción (manufacturera) a temas sociales y del empleo (Autor 2015, Buhr 2015, Hirsch-Kreinsen 2015), el interés aún dominante en los países en desarrollo parece más bien en la manufactura (Castillo y Jordán 2015, CEPAL 2015a, Dutrénit 2015). Por lo tanto, este trabajo quiere extender el interés a temas del empleo en general, pero sobre todo en América Latina, y analizar impactos posibles en este contexto. Mientras tanto, hay que tener en cuenta que las consideraciones y perspectivas son solamente estimaciones y que el tema es tan amplio que la falta de algunos elementos es muy probable.

---

<sup>1</sup> Para hacer la lectura más simple, en el resto del trabajo se va a hablar de trabajadores independientes aunque hay que mencionar que sólo son formalmente independientes y se puede debatir sobre el término ‘independiente’.

## **II. Impactos en el mundo laboral**

La evolución del empleo en el contexto del cambio tecnológico actual todavía no es muy clara, si bien hay estimaciones y cálculos que muestran tendencias. Para hacer pronósticos al respecto se revisa el impacto en el empleo que han tenido distintos cambios tecnológicos, y reflexionar sobre esos impactos al mundo laboral bajo el nuevo contexto. Las experiencias del pasado muestran que los debates y los pronósticos que surgen en torno a un cambio tecnológico pueden equivocarse mucho (Mokyr, Vickers y Ziebarth 2015). Hay que preguntarse si la introducción de nuevas tecnologías lleva a una trayectoria determinada o si existen varias alternativas. Lo que se muestra en este capítulo hace pensar más en la idea de varias alternativas, ya que los diferentes planteamientos comparten algunas estimaciones, pero varían en ciertos puntos. Como ya se indicó aquí se asume el Enfoque de Tarea y se siguen principalmente contribuciones que comparten este enfoque.

Los impactos del cambio tecnológico surgen a nivel de empresas y afectan el nivel macro, por lo que es necesario que la política construya un marco institucional adecuado para abordar estos procesos. En los tres subcapítulos siguientes se consideran los posibles desarrollos tanto a nivel micro de la empresa (Cap.II-A), donde se aclaran principalmente los cambios en la composición del empleo, como a nivel macro del mercado laboral (Cap. II-B), donde se reflejan los desarrollos del nivel micro a gran escala. Para completar el capítulo se consideran nuevos requisitos y desafíos, que surgen por las nuevas circunstancias, para el marco institucional (Cap.II-C).

### **A. Nivel micro**

Es probable que a nivel micro, de la empresa o del trabajo, desaparezcan algunos empleos ya que la informatización y nuevas máquinas asumen más tareas presenciales de los trabajadores humanos. Al mismo tiempo, las nuevas tecnologías hacen surgir nuevos tipos de empleos debido a las nuevas oportunidades que ofrecen dichas tecnologías. Estos nuevos tipos de empleos son muchas veces empleos que surgen gracias a la digitalización y la expansión de la Internet. Las tecnologías y su incorporación en las cadenas de valor están vinculadas a nuevas estructuras de organización, las cuales pueden cambiar las condiciones laborales y la manera de trabajar para los trabajadores.

## 1. Desaparición de empleos

El Enfoque de Tarea ofrece una base para considerar si empleos pueden desaparecer y cuáles (Cap. I-B). Debido a sus desventajas comparativas, se prevé que cada vez más empleos de cualificaciones medias y tareas rutinarias pueden ser asumidos por máquinas y que, por lo tanto, pueden desaparecer mientras tiene lugar un desplazamiento de esos trabajadores a empleos con tareas de baja y alta cualificación (Autor 2013, 11). Sin embargo, también hay posiciones que no siguen esta lógica de evolución.

Frey y Osborne (2013) dan varios ejemplos de empleos con tanto tareas cognitivas como no cognitivas que fueron sustituidas por máquinas o la informatización. Según su análisis, casi la mitad de los empleos en los EE.UU. son susceptibles por el cambio tecnológico, pero esta vez no van a desaparecer mucho más empleos de ingresos medios y con cualificaciones medias, porque eso ya ha pasado durante las décadas pasadas por la informatización y la incorporación de cada vez más computadores (Frey y Osborne 2013, 42). Más bien los trabajadores con bajas cualificaciones hacen frente a la sustitución por robots, especialmente en la industria manufacturera (ibíd, 38). Arntz, Gregory y Zierahn (2016) piensan que esta estimación es equivocada e indican que el problema se ubica en el enfoque utilizado, el cual se enfoca en el empleo en lugar de la tarea. Siguiendo el Enfoque de Tarea (Acemoglu y Autor 2011, Autor 2013), es más probable que la composición de las tareas en los empleos cambie y menos probable que el empleo disminuya de forma dramática. Esta observación ya se podía hacer en pasadas fases de informatización cuando cambió más la composición de las tareas de los trabajos que la participación entre los empleos (Spitz-Oener 2006, Arntz, Gregory y Zierahn 2016, 7).

Arntz, Gregory y Zierahn (2016) enfatizan la importancia de la tarea en combinación con el nivel de cualificación con respecto a la susceptibilidad de un empleo. Empleos que requieren un alto nivel de cualificación para cumplir sus tareas son en promedio menos susceptible a desaparecer, aunque hay que considerar también otros factores como la organización del trabajo o la estructura económica. Empleos en los que existen tareas que requieren capacidades cognitivas y la cooperación entre trabajadores o con clientes deberían ser más estables, mientras que aquellos que son del tipo rutinario en el intercambio de cosas e informaciones son más vulnerables (Arntz, Gregory y Zierahn 2016, 14). La informatización y las capacidades de computadores en cuanto a tareas rutinarias se han incrementado en las últimas tres décadas, por lo tanto, ya se han reducido el empleo de tales tareas. Sin embargo, esto no significa que todos empleos desaparecieron, sino más bien que muchos trabajadores han asumido tareas menos rutinarias que requieren un nivel de cualificación más alto. Esto es mostrado sobre todo en el caso de empleos administrativos y empleos de venta (Autor y Dorn 2013, 1588). Esto se ve reflejado en la estimación de que se cambia más bien la estructura de las tareas que la participación y cantidad entre los empleos.

Sin embargo, la conclusión de que sólo los empleos con tareas rutinarias y con bajas cualificaciones son susceptibles puede ser confusa, ya que también hay ejemplos de empleos que no deberían estar afectados en el sentido del Enfoque de Tarea. Autor (2015, 16) piensa que algunos trabajos, tales como médico o conductor de vehículos, no pueden ser reemplazados con robots debido a los requisitos de cualificaciones y de capacidades humanas para las tareas que se requieren. Pero ya hay líneas de pensamientos que plantean que esto es posible, si bien se pensaba hasta hace poco que requerían capacidades humanas, como es el caso en el área de la medicina (Shademan, y otros 2016) o en el área de transporte donde se invierte mucho dinero en vehículos de auto-conducción (Brynjolfsson y McAfee 2011, 14). También, los avances se están acercando a una tecnología de robots que saben aprender de otros robots y, por lo tanto, a robots que pueden elaborar nuevas competencias lo que es parecido a habilidades cognitivas (Pratt 2015). Por esos desarrollos, que llevan cada vez nuevas oportunidades en base de las nuevas tecnologías para sustituir los trabajadores, es difícil hacer pronósticos en cuanto a cuáles tareas pueden ser reemplazados por máquinas.

Junto con el nivel de rutina de la tarea, se deben considerar los costos, la ejecutabilidad y la aplicación amplia de las nuevas tecnologías. La incorporación de tales tecnologías y la sustitución de trabajadores humanos van a depender mucho de los costos de oportunidad y si la máquina puede proveer mejores proporciones entre calidad, cantidad y costos que los seres humanos (Autor 2013, 5). La disminución de los precios de computadores y otros dispositivos electrónicos ha favorecido los costos de

oportunidad de las nuevas tecnologías y la tendencia de la implementación de ellas (Katz y Margo 2013, 1). Sin embargo, se cree que quedan muchos trabajos con tareas manuales y no rutinarias, y aquellas que requieren capacidades mentales de seres humanos o, como en el caso de tareas en el ámbito social (trabajo social, atención a adultos mayores y niños, etc.), que se basan mucho en la empatía humana (Brynjolfsson y McAfee 2011, 25, Bonekamp y Sure 2015, 36).

La mayoría de la literatura sobre los impactos del cambio tecnológico en el mercado laboral se refiere a la desaparición de empleos o al cambio de la estructura de las tareas en los empleos, mientras que no se atreve a dar pronósticos con respecto a la creación de nuevos tipos de empleos. Esto es comprensible debido a la dificultad de hacer tales pronósticos del surgimiento de nuevos tipos de empleos. Pero los cambios del pasado mostraron que cada vez surgieron también nuevos tipos de tareas y de empleos (Mokyr, Vickers y Ziebarth 2015, 36). En el cambio actual ya se pueden ver algunos nuevos tipos de empleo que nacen gracias a las nuevas tecnologías. Por lo tanto parece interesante enfocarse un poco más en estos nuevos tipos de empleo que están surgiendo en el contexto del actual cambio tecnológico.

## 2. Nuevos tipos de empleo

El cambio tecnológico conlleva oportunidades para que se modifiquen empresas y negocios existentes, como también para que aparezcan nuevas empresas y nuevos empleos. La modificación de las estructuras existentes se refiere a una transformación de la organización del proceso laboral y de las cadenas de valor. Gracias a la Internet de las cosas y Big Data se puede facilitar la convergencia entre las cadenas de valor y mejorar así la interdependencia y armonización de negocios y procesos de producción (CEPAL 2015a, 22). Esto significa para el nivel micro que la Internet intensifica y extiende la comunicación entre empresas y trabajadores, tanto dentro una empresa como entre varias empresas o personas individuales (Autor 2001, 26), y eso también puede permitir que surjan nuevos tipos de empleo. Una tendencia que se refleja en esos nuevos tipos es el incremento de la individualización del trabajo, lo que representa principalmente la economía colaborativa y el fenómeno del *crowdworking* o *crowdsourcing* que funcionan a través de plataformas de Internet. Estas plataformas de Internet son normalmente empresas que actúan como empresas intermediarias, pero también existen plataformas sobre que empresas reparten tareas directamente (Leimeister y Zogaj 2013).

La economía colaborativa y *crowdsourcing* están vinculados a la digitalización de la economía y a la expansión de las TIC, pero no se debería mezclar los dos si bien tienen algunos elementos en común. Mientras la economía colaborativa es un modelo de hacer negocios, *crowdsourcing* es una forma de la organización del proceso de trabajo y está también aplicada por empresas de la economía tradicional. Al inicio, la economía colaborativa fue considerada como un proyecto idealista para compartir cosas, fortalecer comunidades y, también, reducir el consumo y la huella de carbono. Pero después de poco tiempo la economía colaborativa se ha convertido en una máquina de crear empresas y generar ganancias gracias a las nuevas tecnologías y las plataformas de Internet (Scholz 2016, 1). Ahora se la usa principalmente para ofrecer servicios (por ejemplo, Handy, TaskRabbit o Uber) o para compartir productos de una manera comercial (por ejemplo Airbnb o Getaround).

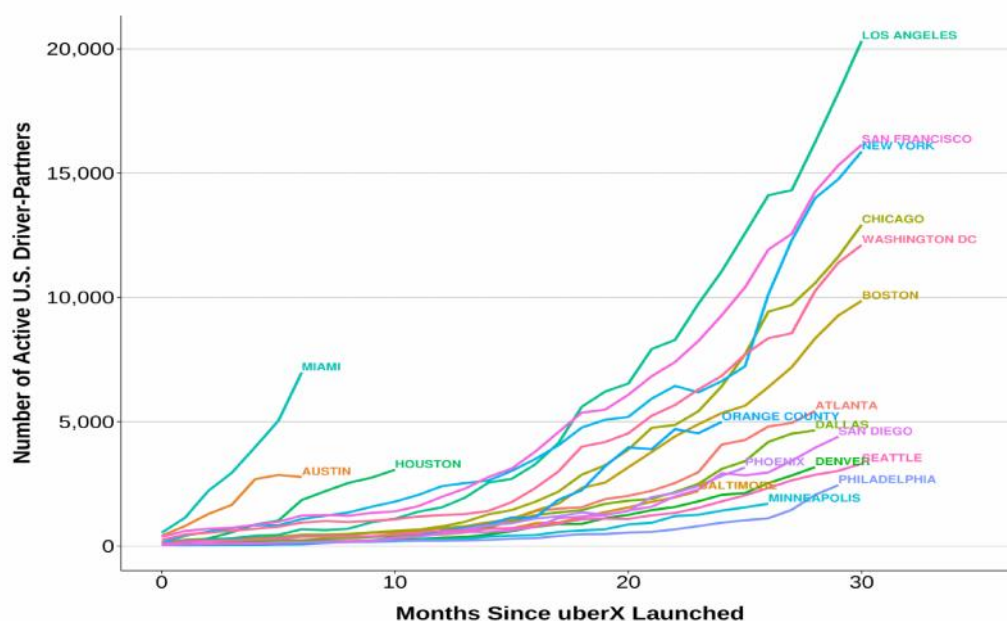
*Crowdsourcing* y *crowdworking* son dos perspectivas: mientras el término *crowdworking* representa más bien la perspectiva del trabajador y el trabajo que hace, el término *crowdsourcing* comprende una forma de la organización del trabajo (Leimeister y otros, 2015). Una definición muy común de *crowdsourcing* viene de Howe (2006) y dice que *crowdsourcing* es una manera de subcontratación de un empleo tradicionalmente ocupado por un empleado, la que da las tareas de ese empleo a un grupo de personas no definido (*crowd*) en la forma de un anuncio vacante<sup>2</sup>. Los *crowd workers* tienen un producto que es su mano de obra, y para este producto están buscando todo el tiempo una demanda. Un estudio en el Reino Unido de Huws y Joyce (2016) muestra que los nuevos tipos de

<sup>2</sup> “Crowdsourcing is the act of taking a job traditionally performed by a designated agent (usually an employee) and outsourcing it to an undefined, generally large group of people in the form of an open call.” (Howe 2006).



empleo no son un fenómeno marginal sino ya forman una parte importante en el mercado laboral<sup>3</sup>. Más de un quinto ya ha buscado por lo menos una vez un trabajo a través de una plataforma de Internet, mientras más de uno de cada diez personas ya ha encontrado un trabajo así. Los ingresos de tal trabajo forman la parte principal de todos los ingresos para un tercio de estos crowd workers. En la composición de los crowd workers dominan las mujeres (54%) y los jóvenes con menos de 35 años (51%). Las tareas de crowdworking y las cualificaciones requeridas pueden variar mucho entre tareas de oficina, trabajos profesionales o el servicio de taxi como funciona en la plataforma Uber. En el caso de Uber se puede ver bien la expansión de los nuevos tipos del trabajo. La plataforma ha creado nuevas oportunidades de encontrar un empleo y esas oportunidades son usadas por muchas personas según el crecimiento de la cantidad de conductores de Uber. El gráfico 1 muestra la expansión de Uber en varias ciudades de los EE.UU. en los primeros 30 meses.

**Gráfico 1**  
**Conductores de Uber en los EE.UU. Por tiempo, según ciudad**



Fuente: Hall y Krueger (2015, 15).

Nota: El gráfico destaca el número de conductores de UberBLACK y uberX en los EE.UU. los cuales hacen por lo menos un viaje en los meses específicos. El índice se refiere a la cantidad de meses desde Uber empezó su servicio o desde junio de 2012.

Al lado de una perspectiva cuantitativa se puede tomar además una perspectiva cualitativa a los nuevos tipos de empleo. En el caso de crowdworking simplemente hay dos conceptos, pero en ambos los trabajadores no tienen un contrato sino que son trabajadores formalmente independientes que entregan un producto o servicio. En el concepto competitivo los trabajadores no saben si van a cobrar dinero por su trabajo, ya que el concepto funciona de la manera ‘the winner takes all’. El otro tipo es un concepto colaborativo en que varios crowd workers trabajan juntos para resolver un problema a través de una plataforma y donde todos los que trabajan en la tarea pueden cobrar algo (Leimeister, y otros 2015, 122). El crowdworking ayuda a las empresas a reducir costos y aumentar ganancias, mientras que tanto la presión a los salarios de los trabajadores crece y sus ingresos bajan (Brabham 2008, 76-8).

<sup>3</sup> El estudio se basa en una encuesta a adultos entre 16 y 75 años en el Reino Unido.

Un Podcast de BBC Radio 4 (2016) muestra la situación de trabajadores independientes de servicios por Internet, que también son del tipo *crowd workers*, las opciones para lograr un trabajo rápido, así como las ventajas y desventajas de tal empleo. En entrevistas con tales trabajadores se presentan diferentes ángulos que valoran de manera subjetiva el trabajo independiente a través o con ayuda de la Internet. Algunos de ellos ven un gran beneficio en la flexibilidad de este tipo de trabajo, mientras otros enfatizan el peligro de la auto-explotación. El punto de la flexibilidad destaca también en estudios con entrevistas cualitativas, sobre todo para gente que necesita esta flexibilidad para cumplir con otros deberes de su vida. No obstante, en esas entrevistas aparecen casi siempre quejas sobre el modelo de negocios de las plataformas de Internet y que los trabajadores no tienen ningún tipo de influencia allí (Berg 2016).

Nuevos servicios como Uber inciden tanto en el mercado laboral como en las personas que trabajan para estos servicios. Un reportaje detallado de Knight (2016) muestra la entrada y la expansión del servicio Uber en Londres, además, presenta perspectivas y opiniones de conductores y ex conductores del nuevo servicio. En el caso de Uber se puede ver cómo estos nuevos modelos de hacer negocios pueden afectar negocios tradicionales, como lo de los taxistas en este caso, así como las ventajas y desventajas que surgen para los trabajadores de estos nuevos modelos. Cabe destacar que los trabajadores suelen ser trabajadores independientes en esos modelos, lo que significa que no son empleados de la empresa y, por lo tanto, no tienen los derechos de los que gozan empleados formales (salario mínimo, horario máximo de trabajo, etc.). No obstante, existen ventajas como la flexibilidad y la autonomía, las cuales parecen importantes para varios trabajadores que valoran esos factores mucho en este contexto.

El artículo de Knight (2016) revela que después del establecimiento de Uber en una ciudad, la empresa empieza a reducir los precios para los clientes, los costos para la empresa y los pagos a los conductores. La empresa puede llevar a cabo esas medidas ante los conductores sin o con pocos problemas debido a que la afiliación al sistema de Uber es fácil y, por lo tanto, existe una gran oferta de mano de obra ('ejército de reserva'). La empresa por sí misma divulga la información de que muchos conductores que trabajan para su servicio vienen de zonas con un desempleo más alto que el promedio (Uber 2015). Además, hay que considerar que el trabajo para Uber, como en otros casos de ese tipo de trabajo independiente, es para muchos sólo un empleo adicional a otro empleo y se aprovechan de la flexibilidad de esta tarea (Uber 2016). No obstante, otros tratan de desempeñar esos trabajos como su empleo principal o están empleados en un empleo tradicional que ahora tiene que hacer frente a más competencia. Los ingresos de esos grupos de trabajadores pueden disminuir ya que la oferta de su servicio crece y, por lo tanto, ellos se vuelven más vulnerables a impactos de precarización.

Tampoco los nuevos tipos de empleo están protegidos completamente de ser sustituido dentro de un tiempo y, por lo tanto, de sólo ser un fenómeno breve de la transformación digital. Otra vez la empresa Uber da un ejemplo: A pesar de que Uber está expandiendo a más ciudades y países del mundo, creando oportunidades para gente de encontrar un trabajo, la empresa ya ha contactado a compañías automotrices por su interés en vehículos de auto-conducción para su servicio, vehículos que podrían reemplazar conductores y/o poner más presión a los trabajadores que ofrecen el servicio de taxi (Bhuiyan y Swisher 2016, Taylor y ten Wolde 2016).

En suma, los nuevos tipos de empleo crean un nuevo contexto de trabajar tanto para los trabajadores que asumen esas tareas, como para aquellos que se encuentran en trabajos tradicionales. Debido a las diferentes opiniones que existen sobre esos trabajos, hay que considerar que esas dependen mucho de la perspectiva subjetiva. Cada persona tiene que decidir desde sus propias circunstancias si se valora más la flexibilidad y autonomía, o si se prefiere relaciones de empleo más fijas. Sin embargo, debido a factores como la estructura de la economía o la oferta y demanda de empleos, esos trabajadores pueden ser forzados a aceptar tal trabajo ya que no encuentran un empleo formal y fijo. Además, en varias ocasiones ya se ha mostrado que la flexibilidad, la autonomía, como también los ingresos no son tan favorables para los trabajadores como les parecen (Knight 2016, Rosenblat y Stark 2015, Scheiber e Isaac 2016).

Estos nuevos tipos de empleos aparecen en un entorno en el que también nuevas formas de organización del trabajo son posibles. La tecnología deja modificar y constituir modelos de organización tanto de empleos tradicionales como con respecto a nuevos tipos de empleo.

### 3. Organización del trabajo

Dependiendo del trabajo particular se puede imaginar varios escenarios donde se desarrollan las condiciones en las cuales los trabajadores tienen que cumplir sus tareas. Las condiciones están vinculadas a la organización del personal y al control del mismo, por lo cual estos también se están cambiando en el contexto de la transformación digital. Junto con esto, hay que considerar que las TIC permiten la reorganización del trabajo y del poder de tomar decisiones, como también hacen posible nuevos sistemas de incentivos y obligaciones (Brynjolfsson y McAfee 2011, 41).

Hirsch-Kreinsen (2015) distingue entre dos modelos contrapuestos del desarrollo de la organización del trabajo, si bien él se refiere principalmente a la organización en una planta manufacturera con las tecnologías de CPS, Internet de las cosas o robótica colaborativa y no al mundo laboral en general. Un extremo es un modelo del personal polarizado donde hay por un lado personal de altas cualificaciones con tareas gerenciales y un gran margen de acción, y por otro lado personal no cualificado que cumple tareas simples de ejecución. Este modelo es una polarización del personal de una empresa por las cualificaciones, lo que también está reflejado en una polarización en otros niveles de la economía (Brynjolfsson y McAfee 2011, 39-42). El otro modelo extremo es de un personal que se encuentra en un nivel común, en lo que todos tienen altas cualificaciones y trabajan de manera complementaria casi sin jerarquías. De acuerdo con este modelo extremo, tareas simples sin requisitos de cualificaciones van a desaparecer y máquinas van a reemplazarlas (Fraunhofer IAO 2013, 125). Los trabajadores de este modelo, como los trabajadores con altas cualificaciones de la organización polarizada, necesitan un gran margen de acción en que se puedan cumplir sus tareas individuales, ya que los procesos de producción de la Industria 4.0 requieren tanto las cualificaciones como los márgenes de acción para realizar las demandas individuales de los clientes (ibíd., 35). Bajo estas circunstancias se va a profundizar el concepto de la Autonomía Responsable (Friedman 1977), si bien, a causa de las nuevas tecnologías, la gerencia sería capaz de mantener más control que consideraba el concepto original. Al contrario de este grupo, los trabajadores descalificados del modelo polarizado están enfrentados con más restricciones en cuanto a su margen de acción y con una supervisión más directa, por lo cual se podría hablar de una nueva o perfeccionada forma del Taylorismo. Como ya mencionado antes, estas consideraciones corresponden más bien a la realidad en la industria manufacturera, aunque se puedan ver elementos similares en otros sectores. Si bien el modelo extremo del personal polarizado puede causar cierta incertidumbre, no se debería presumir una evolución tan estricta sino más bien una reorganización del trabajo con un aumento de la participación complementaria entre tecnología y trabajo humano (Arntz, Gregory y Zierahn 2016, 23, Autor 2013).

Siguiendo a Guy (2000), Rubery y Grimshaw (2001, 184) argumentan que las TIC desvinculen aun más las cualificaciones de la calidad del empleo a través de la reorganización de las relaciones laborales, y que aumente la importancia de la posición donde se trabaja, o sea si alguien es un empleado o si trabaja independientemente, por ejemplo como crowd worker. La expansión de las TIC y el concepto del Lean Management permiten la externalización de varias tareas, puesto que reducen los costos de transacción y facilitan la coordinación y la supervisión entre las empresas o entre una empresa y sus proveedores de servicios (Rubery y Grimshaw 2001, 169), a través de estos medios aumenta la oferta de la mano de obra ya que el factor de la ubicación es menos o de ningún modo importante (Autor 2001, 28-9). Sobre todo, muchos tipos de crowd workers están afectados por esas circunstancias, ya que, de un lado, tienen más oportunidades porque pueden asumir tareas de empresas de todo el mundo en la computadora de su casa, pero de otro lado, también se intensifica la competencia porque aumenta la cantidad de trabajadores disponibles para esas tareas. Medidas de estandarización y racionalización ayudan en reducir los costos de la empresa y conseguir el producto deseado, mientras tanto los esfuerzos del trabajador se intensifican y los ingresos disminuyen (Vidal 2011, 281-2). Las inversiones de una empresa en tecnologías que permiten la externalización son costos de oportunidad que realizan, por

ejemplo, para aprovechar las ventajas comparativas en un mercado laboral fuera de su propia ubicación o de empresas sin cobertura de un contrato colectivo.

Por medio de la externalización de tareas, la (sub-)contratación, o el crowdsourcing, las empresas tratan de eludir cada vez más sus responsabilidades hacia los trabajadores con respecto a la seguridad del empleo, seguridad social, salarios y otras, mientras mantienen la capacidad del control (Gregg 2015). Sin embargo, aquí hay que distinguir dos situaciones diferentes. En el caso de la (sub-)contratación tradicional una empresa contrata a otra y aquella tiene trabajadores como empleados, los cuales tienen ciertas seguridades de una empresa, si bien esas pueden ser peores que las condiciones de un empleado en la empresa principal. En el caso de crowdsourcing la empresa principal contrata un trabajador independiente y, por lo tanto, todas las responsabilidades están en las manos del trabajador (Felstiner 2011, Leimeister, y otros 2015).

A pesar de que la empresa contrata a trabajadores externos para cumplir varias tareas, el control del trabajo se mantiene ella. Esto se realiza por ejemplo a través de una combinación del análisis de datos, que están asequible en tiempo real, y de una retórica del espíritu empresarial en que cada trabajador es un empresario (Rosenblat y Stark 2015, 10). Mientras los trabajadores creen en su flexibilidad, autonomía, y que son empresarios que ofrecen servicios bajo sus propias condiciones, de hecho se ubican en relaciones laborales dependientes bajo la supervisión y el control, tanto de la empresa intermediaria como, en algunos casos, del cliente. Aquí se identifican en esos esquemas de control relaciones de poder muy desequilibradas, en las cuales se ha trasladado más poder de los trabajadores al capital (Felstiner 2011, Rosenblat y Stark 2015). Otro factor aquí, que es cada vez más importante, es el tema de la reputación y la recomendación de un trabajador, sobre todo en los casos de los trabajadores independientes. La experiencia y la confianza entre empresa y trabajador se ven normalmente como un factor importante para la estabilidad de una relación laboral, pero en el contexto del trabajo independiente con relaciones laborales que están principalmente construidas por contratos formales, parece que no hay muchas oportunidades ni mucho tiempo para crear experiencia y relaciones de confianza entre los actores (Rubery y Grimshaw 2001, 170-1). No obstante, en el mundo digital con la supervisión a través de la Internet se puede presentar y divulgar muy fácil su reputación, y las empresas usan esto para conocer más del trabajador (Autor 2001, 37). Los trabajadores pueden tener un perfil para presentarse en redes sociales como LinkedIn, o una cuenta en una plataforma de una empresa intermediaria como Uber, Amazon o Mechanical Turk, por la que se puede crear confianza. Pero, como muestra el sistema de rating de Uber, también es fácil y rápido perder una reputación buena por ratings y comentarios malos (Rosenblat y Stark 2015, 11-2). Aquí se encuentra un peligro de exclusión y, por lo tanto, de precarización para las personas que no cumplen suficientemente con los requisitos de las empresas o de los clientes. Por esto puede parecer necesario para el trabajador someterse aún más bajo la voluntad de la empresa principal y los clientes para mantener el empleo, también porque le falta una representación de sus intereses (Cap. II-A).

En este subcapítulo se pudo ver algunos impactos del actual cambio tecnológico en el nivel micro. Es probable que vayan a desaparecer algunos trabajos debido a las nuevas tecnologías, aunque esto no cause necesariamente una gran reducción del empleo ya que esto depende de la manera de la incorporación de esas tecnologías y porque aparecen también nuevos tipos de empleo. Sin embargo, están ocurriendo tendencias de polarización en varios aspectos que también están vinculados a la organización del trabajo. Después de las consideraciones de varios temas con respecto al empleo en el contexto del cambio tecnológico a nivel micro, el trabajo continúa con los efectos de la transformación observables a nivel macro. En la siguiente parte siguen unas consideraciones sobre el tema de la regulación con respecto a los problemas mencionados a nivel micro y macro. Esta parte va a ayudar, junto con la anterior, a reflexionar acerca de los desarrollos e impactos de las nuevas tecnologías en el contexto de América Latina en el capítulo III.

## B. Nivel macro

Los procesos observados a nivel micro debido al cambio tecnológico se reflejan por supuesto en el nivel macro. Se puede reconocer esto tanto en el desarrollo del empleo como en el cambio en la composición del mismo en los mercados laborales. Las tendencias que se observan a nivel micro tienen impactos de gran alcance en el nivel macro y pueden cambiar la estructura de la composición de la mano de obra. Relacionados a estas tendencias se encuentra la dispersión de los ingresos entre los trabajadores o, más ampliamente, el reparto de la prosperidad entre la sociedad.

### 1. La evolución del empleo

A través de la historia se ha cambiado la composición del empleo por sectores, tareas e ingresos a raíz de la introducción de nuevas tecnologías. En ese contexto desaparecían algunos empleos, pero también aparecían otros gracias a las nuevas tecnologías (Mokyr, Vickers y Ziebarth 2015, 36). A pesar de que muchas opiniones llegan a la conclusión de que el miedo por el fin del trabajo (Rifkin 1995) es un pronóstico exagerado (Arntz, Gregory y Zierahn 2016, Autor 2015, Brynjolfsson y McAfee 2014), hay varias opiniones que dicen que esta vez el cambio tecnológico tiene una dimensión más extendida y que habrá una reducción más grave de los empleos disponibles para los seres humanos (Ford 2009, Frey y Osborne 2013). Frey y Osborne (2013) estiman generalmente para el mercado laboral de los EE.UU. que 47% de los empleos puede ser susceptible a la sustitución por nuevas tecnologías. Arntz, Gregory y Zierahn (2016, 15) contradicen esta estimación y concluyen de su propio análisis que en promedio 9% de los empleos entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) son susceptibles por las nuevas tecnologías, siendo su rango de alcance del 6% (Korea del Sur) a 12% (Austria, Alemania).

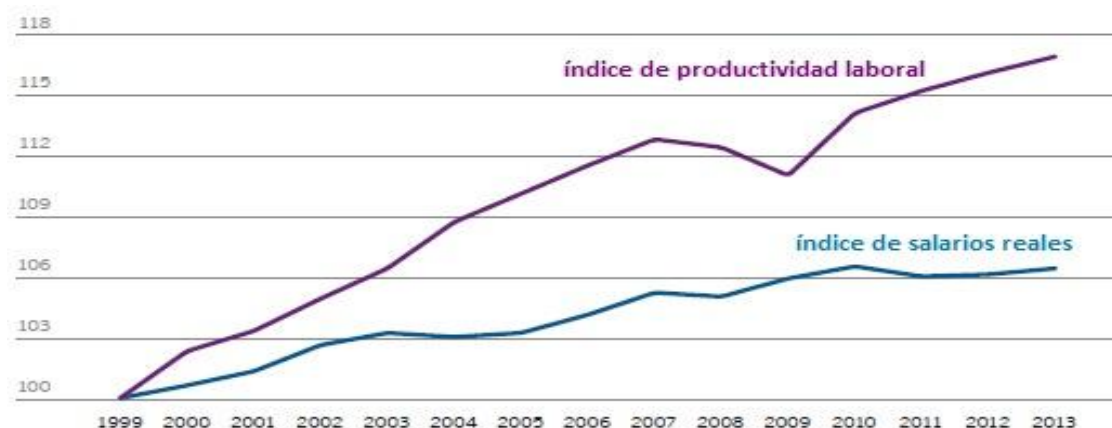
En los países avanzados ya han desaparecido muchos empleos en el sector primario debido a la industrialización y automatización. Por ejemplo, el empleo agropecuario en los EE.UU. cayó durante el siglo pasado de un 42% a un 2% por la introducción de nuevas tecnologías (Autor 2015, 5). Todavía no tan grave, pero con una tendencia descendente, se está desarrollando el empleo en el sector secundario, lo que significa que el sector terciario tiene que absorber cada vez más trabajadores. Las tasas del empleo muestran que el sector de servicios hace exactamente eso, o sea que el sector terciario, sobre todo las ocupaciones de servicios, ha estado creciendo mucho desde los años 80 (Autor y Dorn 2013, 1555). Pero la pregunta es, cuántos trabajadores pueden absorber el sector de servicios y donde están los límites.

Desde una perspectiva histórica, el crecimiento del empleo en los EE.UU. es bastante débil y sigue con una tendencia descendente, una evolución que muchos relacionan con un relativamente débil crecimiento económico (Brynjolfsson y McAfee 2011, 35). No obstante, Brynjolfsson y McAfee (2011) contradicen a quienes opinan que hay un desempleo estructural sólo a causa de un débil crecimiento económico. Según su opinión, la introducción de nuevas tecnologías causa cada vez más la sustitución del trabajo humano por máquinas, aunque ellos también contradicen que este desarrollo sea el fin del trabajo. El débil crecimiento del empleo se podía ver bien después de la crisis financiera de 2008, que significa que las empresas han visto, después de la reducción de la mano de obra durante la crisis, que ya no se necesitaban la misma cantidad de trabajadores que en el pasado. Asimismo, la productividad ha seguido creciendo, por lo que Brynjolfsson y McAfee (2011) argumentan que el crecimiento de la productividad y el crecimiento del empleo y de los ingresos se han desacoplado, aún cuando este vínculo fue casi una ley clásica sobre el desarrollo de la productividad y la evolución del empleo y de los ingresos. Por lo tanto, el crecimiento de la economía se basa principalmente en el aumento de la productividad mientras el crecimiento del empleo sigue débil. Esto no es un fenómeno sólo en los EE.UU. sino un fenómeno en todos los países avanzados, observable sobre todo en los salarios reales que no crecen tanto como crece la productividad (Gráfico 2). Pero hay que tener en cuenta que también el crecimiento de la productividad no se desarrolló como se esperaba, por las innovaciones creadas y los avances tecnológicos, por lo cual surgen cuestiones por la medición de la productividad en el nuevo contexto tecnológico (Byrne, Fernald y Reinsdorf 2016).

## 2. Polarización del mercado laboral

Hay diferentes opiniones sobre las tendencias del desarrollo del empleo, si va a la dirección de una polarización del empleo o si la desaparición de empleos va a pasar de manera equilibrada en todos los tipos de empleos y niveles de cualificaciones. Ford (2009) piensa que las nuevas tecnologías van a afectar más que en el pasado a aquellos con una cualificación media y alta, ya que nuevo software con algoritmos de alto rendimiento pueden cumplir tareas cada vez más sofisticadas. Él ve un desempleo estructural que afecta los trabajadores de todos los niveles de cualificaciones, por lo cual una polarización no aparece como un problema aquí sino más bien simplemente una carencia de empleo. Otra voz escéptica viene de Brynjolfsson y McAfee (2014) que asumen un desarrollo parecido a Ford (2009), de manera que empleos de todos los niveles de cualificaciones están afectados, llegando a la conclusión de que habría un aumento en la competencia entre los trabajadores. No obstante lo anterior, Autor (2015) sostiene que el impacto tecnológico no se puede ver simplemente como una reducción del empleo, sino más bien como una transformación de las condiciones del empleo. Sin tener en cuenta la cualificación, van a quedar empleos con tareas específicas que no puede desempeñar una máquina ya que se requieren capacidades que sólo tienen los seres humanos (Autor 2015, 26, Grote 2015).

**Gráfico 2**  
Tendencias del crecimiento promedio de productividad laboral y de salarios reales  
en los países avanzados, 1999-2013  
(Índice 100 = 1999)



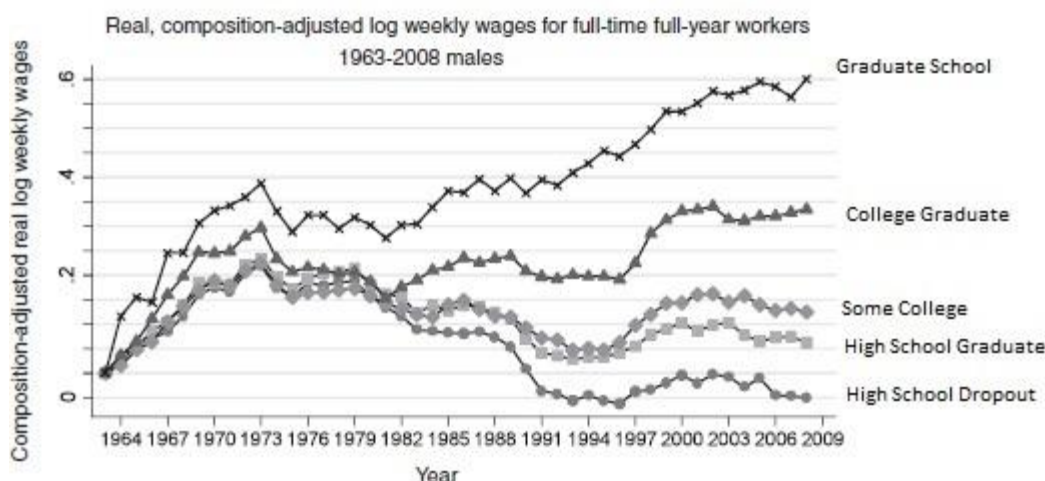
Fuente: ILO Global Wage Database; (ILO 2015, 8).

Autor (2015) no comparte la visión pesimista de Brynjolfsson y McAfee (2011, 2014), y enfatiza las complementariedades entre la tecnología y el trabajador humano, en vez de la sustitución del último por el primero. Considerando sólo la perspectiva tecnológica sin efectos macroeconómicos, él argumenta que se mantienen muchos empleos, aunque él también admite que van a desaparecer algunos que tienen principalmente tareas rutinarias. Autor y Dorn (2013) indican que también hay desarrollos positivos en cuanto al crecimiento del empleo dependiendo del nivel de cualificaciones, si bien esas tendencias conllevan ciertas formas de polarización del mercado laboral.

Acemoglu y Autor (2011) concluyen que está ocurriendo una polarización de los salarios según el nivel de educación, y que esta polarización se ha estado acelerando desde los años 80 (Gráfico 3). Siguiendo esta conclusión, Autor y Dorn (2013) analizan la polarización del empleo según cualificaciones desde los años 80 en los EE.UU. e indican explicaciones para esa evolución. De un lado, está ocurriendo una polarización del empleo en cuanto a un aumento de empleos de bajas y altas cualificaciones, mientras la cantidad de empleos de cualificaciones medias está bajando. De otro lado, también se puede ver un incremento salarial más alto entre los empleos de bajas y altas cualificaciones que entre los de cualificaciones medias, aunque se puede observar también una polarización por salarios

entre los empleos de bajas y altas cualificaciones ya que el aumento salarial de los empleos de altas cualificaciones es más alto que el de los empleos de bajas cualificaciones. El aumento salarial entre los empleos de bajas cualificaciones se explica por el cambio de trabajadores de cualificaciones medias a empleos de bajas cualificaciones, sobre todo a empleos de servicios, por la sustitución de los empleos rutinarios de cualificaciones medias por tecnología. No obstante, ese aumento salarial entre los empleos de bajas cualificaciones basa principalmente en los empleos de servicios con tareas no-rutinarias, mientras otros empleos de bajas cualificaciones han notado un estancamiento o un descenso de los salarios. Un factor que contribuye al leve aumento salarial de los empleos de bajas cualificaciones es que en los empleos no-rutinarios se trabaja cada vez más con la tecnología de una manera complementaria y aumenta así la productividad (Autor y Dorn 2013, 1589-90). Por lo tanto, también está ocurriendo una polarización por tarea en un nivel de cualificación.

**Gráfico 3**  
**Cambios de los salarios según educación de trabajadores**  
**de jornada completa en los Estados Unidos**



Fuente: Acemoglu y Autor (2011, 1056).

Que la polarización está vinculada al nivel de cualificación muestra también el hecho de que hay cada vez más trabajadores educados y cualificados, pero la diferencia entre los salarios con respecto a las cualificaciones y tareas está incrementando. Además, Katz y Margo (2013) argumentan que una polarización esté pasando desde los años 80 – como también fue indicado por Autor y Dorn (2013) –, pero esta polarización está caracterizada sobre todo por una demanda ascendente de trabajadores con altas cualificaciones y, por lo tanto, de los ingresos ascendientes de ellos. Sin embargo, hay que conseguir niveles más altos que en el pasado para destacar en la masa de trabajadores con una buena educación y altas cualificaciones. Por tanto, el tiempo también aparece como un factor muy importante porque hay que considerar cuanto tiempo la gente tiene disponible para invertir en su capacitación. Esto puede depender tanto del trabajo como del contexto familiar o de otros factores de la vida fuera del trabajo, ya que el cambio tecnológico exige más flexibilidad, más adaptabilidad y más responsabilidad personal para acompañarlo, por lo cual aquí asimismo se encuentra un peligro de polarización (Rubery y Grimshaw 2001, 178-9). En el actual contexto se calcula sobre todo para los empleos de altas cualificaciones que los trabajadores requieran una capacitación permanente para acompañar la transformación (Bonekamp y Sure 2015, 36). Por ende aparece la pregunta, quiénes y cuántos pueden seguir esos requisitos. Esas condiciones y demandas del mercado laboral pueden generar (des)incentivos para aumentar o no aumentar su educación y cualificación (Frey y Osborne 2013, 11-2).

Brynjolfsson y McAfee (2011, 39-47) indican que por la dispersión de los ingresos no hay solamente una polarización entre bajas y altas cualificaciones, sino también entre los papeles de los empleos que se llaman “Superstar vs. Everyone Else”, y entre la oposición clásica “Capital vs. Labor”. La idea de empleos del tipo Superstar viene de pocas personas que logran ingresos muy altos por tareas en la banca de inversiones o por un trabajo en la gerencia de una de las grandes empresas trasnacionales. También se puede tener en cuenta, cantantes populares o deportistas profesionales los cuales sus ingresos han crecido de manera extrema en comparación al desarrollo de los ingresos de los empleos normales, entre otras razones también gracias a las TIC (Brynjolfsson y McAfee 2011, 42-4). Otra fuente de la polarización de los ingresos es el cambio de poder entre el lado del capital y de la labor, ya que las nuevas tecnologías, que son cada vez más capaces de sustituir el trabajo humano, reducen el poder de los trabajadores en cuanto al reporte de la prosperidad. En el caso concreto, el poder de los trabajadores es más débil en negociaciones colectivas porque los propietarios del capital ya no dependen tanto de ellos y podrían reemplazarlos por máquinas (ibíd, 45-7).

A pesar de que este trabajo se enfoca en los impactos del cambio tecnológico, hay que mencionar otros factores que soportan el desarrollo de la dispersión de los ingresos. Piketty (2014), muestra el desarrollo de la composición y distribución del capital y llega a la conclusión que la desigualdad ha crecido mucho desde los años 80, por lo cual su análisis confirma de nuevo la tesis de que la desigualdad es una parte inherente del capitalismo. Estos desarrollos se han acelerado sobre todo cuando la ideología del neoliberalismo comenzó a dominar la economía y la política. Las relaciones entre el pueblo, la política y la economía cambiaban a favor del poder del capital ya que la cultura y el control democrático disminuían (Crouch 2004). Además, la globalización y la expansión del comercio, han causado un aumento de la competencia entre trabajadores y países.

El desarrollo de los ingresos muestra una polarización que tiene causas en varias dimensiones, las causas más interesantes para este trabajo son aquellas que se ubican en la dimensión de la tecnología, ya que se dedica aquí al cambio tecnológico. Según esto se puede sostener que la polarización de los ingresos pasa según sectores y tareas, entre otros debido a la incorporación de las TIC. Un ejemplo aquí es el sector financiero, donde las nuevas tecnologías han contribuido al desarrollo de las oportunidades para hacer ganancias (y pérdidas) extremas de manera muy rápida<sup>4</sup>. En general, hay dispersiones polarizadas por un lado entre los empleos de bajas y altas cualificaciones y, por otro lado, entre empleos de un nivel de cualificación según si la tarea es rutinaria o no.

Este subcapítulo mostró como el nivel micro se refleja en el nivel macro o como influye el cambio tecnológico en el mercado laboral. Destacó una polarización de ingresos entre los trabajadores según educación y calificación entre otros. Entre las medidas para conseguir dispersiones de ingresos más equilibrados, se hace referencia a la organización y la coordinación entre los trabajadores, así como a las negociaciones colectivas entre capital y trabajo. También es necesario que la regulación y el marco institucional se adapten al cambio tecnológico para manejarlo y reducir la desigualdad que puede exacerbar por las tendencias presentes.

## C. Adaptación del marco institucional

El cambio tecnológico causa un cambio estructural tanto de la producción y de la manera de hacer negocios, como de la organización del trabajo. Esas nuevas situaciones necesitan un marco institucional adecuado para conciliar las nuevas tecnologías con otros elementos e instituciones de los que depende una sociedad. Hay que revisar la regulación institucional que todavía es insuficiente en cuanto al nuevo contexto digital. Sobre todo la regulación estatal parece ausente, mientras aparecen formas de auto-

<sup>4</sup> Aunque las TIC soportaron el desarrollo del sector financiero, las ganancias allá y los salarios de los banqueros, más importante es que se vea todo esto en la luz de la liberalización y desregulación de ese mercado, un proceso que se ha llamado la financiarización (Krippner 2011).



regulación que benefician más el lado del capital. Esa situación de la dominación del capital hace pensar también en el tema de la organización de los trabajadores.

## 1. Regulación institucional

El cambio tecnológico construye nuevas situaciones para las cuales el marco institucional y sus regulaciones todavía no son adecuados y a las cuales tienen que ajustarse. Esto muestra por ejemplo, el asunto de los vehículos de auto-conducción cuya tecnología está avanzando, pero para los cuales todavía falta una regulación del tráfico para saber cómo tratarlos en la calle en el futuro. Parecido a esta situación se presentan también asuntos en el contexto de empleo, donde las nuevas tecnologías cambian las condiciones para los trabajadores o dejan surgir nuevos tipos de empleo para los cuales la regulación del trabajo presente no es apropiada (Felstiner 2011).

Empezando a nivel micro de la empresa, hay que considerar las nuevas condiciones que aparecen por las nuevas tecnologías. Independientemente de la tarea, los procesos del trabajo se vuelven más transparentes debido a la introducción de CPS y Radio-Frequency Identification-Chips en la industria manufacturera, o generalmente debido al trabajo con dispositivos electrónicos que permiten una supervisión más completa por las huellas digitales que el trabajador deja durante su trabajo. Estas nuevas oportunidades de supervisión, necesitan una reconsideración del marco institucional del trabajo con respecto a la protección de derechos individuales y de datos (Bonekamp y Sure 2015, 36).

La incorporación de nuevas tecnologías al proceso de trabajo y el cambio estructural del empleo siempre estaban acompañados por crítica y protestas. Aunque se pueda pensar que esas protestas ocurrieron por la desaparición de empleos, de hecho se quejaron principalmente por el deterioro de la calidad de los empleos (Mokyr, Vickers y Ziebarth 2015, 34-5). También esta vez surgen varias protestas en torno al empleo en el nuevo contexto, sobre todo de trabajadores en empleos amenazados, como es el caso de taxistas contra la plataforma Uber (Alves 2016, Woody 2016). Pero también los trabajadores en los nuevos tipos de empleos empiezan a reclamar más derechos y más regulación (IG Metall 2016, Mars 2016).

Para la interacción humana suele ser necesaria la existencia de reglas que nos ayuden a actuar, comunicar, y en un sentido más moderno, a hacer negocios. Sundararajan (2014, 4) destaca que la digitalización de nuestros medios de comunicación y de hacer negocios ha generado una auto-regulación y, por lo tanto, de facto instituciones digitales. Los sistemas de rating han creado un método digital de reputación que dispone informaciones del producto o servicio que se quiere adquirir. Cabe señalar que estos sistemas disciplinan también a los vendedores y proveedores debido a la transparencia digital. Esto causa nuevos problemas con respecto a las relaciones de poder, las cuales tienden a discriminar los trabajadores y debilitar la calidad del empleo (Rosenblat y Stark 2015).

Al lado de las relaciones desiguales de poder falta también una legitimación democrática de ese sistema de auto-regulación. Pero el Estado, que está encargado democráticamente de la legislación, todavía no está muy activo con respecto a la regulación en el nuevo contexto digital, por lo cual las empresas evitan especialmente la legislación laboral (Scholz 2016, 7). Debido a la falta de regulación y legislación estatal, como también a la burocracia, parece necesario que el lado laboral se vuelva más activo y organizado para oponer las relaciones desiguales de poder y para reclamar una legislación del Estado.

## 2. Organizar los trabajadores

En general es reconocido que los trabajadores en sectores o empleos con un alto nivel de sindicalización gozan mejores condiciones laborales e ingresos más altos que en sectores con una organización colectiva débil (Vidal y Kusnet 2009, Wright 2000). Esos altos niveles de sindicalización y de buenas condiciones laborales se encuentran a menudo en empresas grandes donde trabajan muchos trabajadores juntos en un lugar común, como es el caso del sector público o la industria manufacturera. Desde hace mucho existe la tendencia de una segmentación sindical de la mano de obra por sector, especialmente con respecto a los ingresos de los trabajadores. No obstante, también en sectores en donde la sindicalización normalmente no

es muy fuerte, hay una diferencia a favor de los sindicalizados entre empleos con o sin organización colectiva (Vidal y Kusnet 2009).

La organización colectiva en el sentido de la sindicalización es poco común entre trabajadores independientes, por lo cual los pronósticos para los nuevos trabajos independientes del mundo laboral digital no parecen muy prometedores desde este ángulo. No obstante, también hay intentos de trabajadores independientes para organizarse y actuar como un colectivo frente a las empresas, pero todavía no se ve la misma calidad de acuerdos que pueden lograr sindicatos (Mars 2016, Scheiber e Isaac 2016). También sindicatos clásicos intentan incluir los nuevos tipos de empleo, como muestra el proyecto FairCrowdWork Watch del sindicato alemán IG Metall (2016). Asimismo, las plataformas de Internet de la economía colaborativa no sirven sólo a los intereses empresariales, sino también a la organización de trabajadores. Por ejemplo, ya existen plataformas digitales que ayudan a sindicatos a nivel de empresa a coordinarse con otros, o plataformas que intentan organizar trabajadores de varios servicios taxistas del tipo Uber (Scholz 2016, 17). Pero hay que esperar cuanta efectividad y cuanto poder esas organizaciones pueden desarrollar, ya que su posición estructural parece más bien débil. Sin embargo, a pesar de la cautela necesaria que hay que tener cuando se evalúe esas nuevas formas de sindicalización, aquellos pueden ser primeros pasos a la regulación de los nuevos tipos de empleos y a la mejora las condiciones laborales.



### **III. El cambio tecnológico y el empleo en América Latina**

El cambio tecnológico tiene lugar en todo el mundo y afecta a todos los mercados laborales. Debido a las diferencias existentes entre las economías y los mercados laborales, los impactos del cambio tecnológico pueden ser variados, dependiendo del contexto particular. Sobre todo es probable que haya impactos diferentes en países avanzados y países en desarrollo. Después de considerar los efectos del cambio tecnológico sobre el mercado laboral en general, los cuales fueron más bien analizados en un contexto de países avanzados, este capítulo trata de arrojar luz sobre posibles impactos en América Latina. Para hacer esto, el primer subcapítulo empieza con una introducción al cambio tecnológico que tiene lugar en la región (Cap. III-A). El subcapítulo siguiente se enfoca en la evolución del empleo, considerando los planteamientos e ideas que se presentaron en el capítulo anterior (Cap. III-B). Finalmente hay un intento de presentar algunos desafíos de América Latina para manejar el nuevo contexto tecnológico y ajustarse a él (Cap. III-C).

#### **A. El cambio tecnológico en América Latina**

La expansión de la Internet y de las tecnologías digitales también ocurre en los países en desarrollo. No obstante, debido a las estructuras de esas economías, esto todavía no pasa en el mismo nivel o con la misma calidad como en los países avanzados. Para entender la situación digital de la región se empieza aquí con los rasgos principales que caracterizan la economía digital. Después se trata el tema de la infraestructura como base para la expansión de la Internet y las TIC. Adicionalmente se aborda aquí la estructura económica, especialmente de la producción en la región.

Castillo y Jordán (2015) argumentan que el cambio tecnológico representa “una oportunidad para contribuir al cambio estructural de América Latina”, pero es necesario que se adapten las estrategias y políticas industriales a la economía digital. Los autores destacan tres rasgos principales que caracterizan la economía digital en la región:

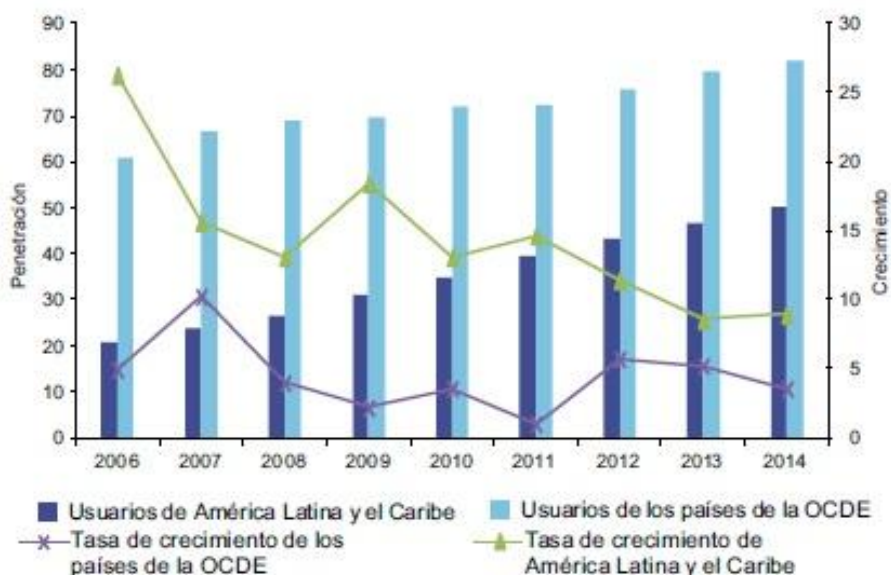
- La heterogeneidad digital presente que existe por diferentes velocidades y niveles de desarrollo;
- La fragmentación del ecosistema digital que se refleja en asimetrías en su funcionamiento, sobre todo por la marginalidad de la región en las cadenas globales de valor;

- El subdesarrollo de la Internet industrial ya que se usa la Internet más para el consumo y menos para procesos de producción o para hacer negocios.

En América Latina “el progreso en las tecnologías digitales es fundamentalmente exógeno y se vincula a la estructura económica casi únicamente a través del consumo privado” (CEPAL 2015a, 11). Las economías todavía no han integrado de manera amplia las nuevas tecnologías en las estructuras de producción y los productos de exportación siguen siendo de bajo contenido tecnológico (ibíd.). Para incorporar en mayor medida las nuevas tecnologías y para cambiar las estructuras productivas se necesita una amplia infraestructura digital que se base principalmente en la Internet. La expansión de la Internet regional aumentó en los años pasados más que en los países de la OCDE (Gráfico 3), pero hay que considerar que este aumento no fue suficiente para cerrar la brecha entre los dos grupos de países, ni ocurrió de manera igual entre los países de la región. Existe una heterogeneidad entre los países de la región, como también en los países entre sectores urbanos y rurales o entre los hogares más y menos ricos (ibíd., 42-4).

Navarro (2011) muestra que el uso de la Internet en América Latina tiene efectos positivos en los ingresos de tanto asalariados como trabajadores independientes. Los incrementos se encuentran entre 18% y 30% y son más altos que en los EE.UU. Estos resultados destacan que es importante que se brinde el acceso a la Internet a toda la gente independientemente de la zona donde vive o sus recursos disponibles. No obstante, el acceso a la Internet no se puede equiparar con el uso de la Internet, lo cual es el factor central en la generación de bienestar. Grazzi (2011) enfatiza en este contexto que el uso de la Internet depende mucho de factores básicos como ingresos, educación y edad, por lo cual hay que considerar siempre los factores socio-demográficos en torno al desarrollo tecnológico.

**Gráfico 4**  
**América Latina y el Caribe y países de la OCDE: usuarios de Internet, 2006-2014**  
(En porcentajes del total de la población)



Fuente: CEPAL (2015a, 41); (Los países de la OCDE no incluyen a Chile ni a México).

En promedio, los gastos en bienes y servicios digitales se concentran con casi dos tercios en gastos de software, un nivel similar a los EE.UU, mientras la difusión y la infraestructura de hardware ya se encuentran más desarrolladas en este último. Aquí América Latina aparece como una región que tiene que ponerse al día con respecto a la infraestructura y aumentar las inversiones en tales proyectos. Eso ya

hacen los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China), los cuales gastan más de tres cuartos en bienes de hardware que soportan la expansión de la cantidad y calidad de la infraestructura digital (CEPAL 2015a, 58-9). Que Brasil hace más inversiones que el resto de la región está también mostrado por el uso productivo de la Internet, por las iniciativas de la economía colaborativa, donde casi un tercio de la región viene de Brasil, mientras otros países grandes, la Argentina y México, cuentan sólo con 13% (IE, BDI y FOMIN 2016, 6). Para extender las infraestructuras digitales y para cambiar las estructuras presentes con el fin de reducir los obstáculos en la expansión de las TIC y aumentar la integración de la región en las cadenas de valor, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha planteado el proyecto de crear un mercado único digital en América Latina (CLT16 2016).

Los objetivos mencionados parecen necesarios sobre todo para aumentar la competitividad de la región tanto en el contexto del cambio tecnológico como en general. Debido a la actual estructura de producción, la región y sus empresas aún se ubican en una posición desfavorable (CEPAL 2015a, 12), ya que las economías tienen sus ventajas comparativas en los recursos naturales y la mano de obra de relativamente baja cualificación, factores que no son muy favorables en el cambio tecnológico (Castillo y Jordán 2015). De acuerdo con Rodrik (2016), la mano de obra ha estado cambiando de sectores de relativamente alta productividad, como la manufactura, a sectores de servicios de baja productividad por un proceso prematuro de desindustrialización. Según esto, las tasas altas de crecimiento, sobre todo durante los años 2000, se basaron principalmente en los precios altos de productos primarios y en la entrada de muchas inversiones extranjeras, lo que no es considerado como un desarrollo sostenible. Debido a la falta de los típicos sectores de alta productividad, Rodrik (2016, 29) indica una oportunidad en un modelo de crecimiento que está dirigido por los servicios, aunque admite que los servicios de alta productividad no tienen la misma capacidad de absorber la mano de obra como tiene la industria manufacturera.

Dependiendo del desarrollo del cambio tecnológico en la industria manufacturera y en el sector de servicios, puede ser necesario reconsiderar este planteamiento. Las nuevas tecnologías fomentan la expansión de nuevos tipos de empleos del sector de servicios donde hay cada vez más gente buscando un trabajo. Por esto vale la pena arrojar más luz a tendencias en el mercado laboral y a posibles procesos que afectan al empleo en la región.

## **B. La evolución del empleo regional**

Los impactos del cambio tecnológico en el contexto latinoamericano tienen lugar en varias dimensiones. También aquí se observan procesos en los que desaparecen empleos debido a la sustitución de tareas por la informatización y máquinas, si bien éstos pueden tener otras características que en los países avanzados debido a distintos factores económicos. La primera parte de esta sección trata este impacto en el empleo latinoamericano, enfocándose sobre todo en tendencias posibles de la industria manufacturera, porque este sector parece ser el más susceptible de ser afectado en la región. Después se muestra el contexto y las oportunidades para los nuevos tipos de empleo, los cuales surgen en un contexto en que hay una mayor proporción de personas con trabajos independientes y, por tanto, donde puede ser más fácil su extensión. Conjuntamente con esta posible evolución se pueden notar las tendencias de polarización del mercado laboral. Éstas, además, están vinculadas a los sistemas de educación, los cuales todavía no se encuentran preparados para el cambio tecnológico.

### **1. Desaparición de empleos**

Frey y Osborne (2013) estiman que muchos empleos son susceptibles de desaparecer por el cambio tecnológico, entre ellos sobre todo empleos que requieren bajas cualificaciones en la industria manufacturera o en algunos servicios de tareas rutinarias. La industria manufacturera regional representó en 2014 más de 12.7% del empleo total, y la importancia de los servicios para el empleo es aún más grande (CEPAL 2015b). Debido a que muchas partes de las economías latinoamericanas se concentran en empleos de bajas cualificaciones y trabajos de tareas rutinarias, el empleo en la región se presenta

relativamente susceptible a la sustitución por las nuevas tecnologías (Gayá 2015), aunque ese proceso pueda ser un poco más lento que en los países avanzados (Boston Consulting Group 2016, 20).

Cuántos y cuáles empleos desaparecen va a depender de los costos de oportunidad entre los costos de la mano de obra y las máquinas que pueden reemplazarla. Para mantener la producción de la industria manufacturera en la región, empresas y gobiernos pueden hacer presión a los costos laborales para que bajen más y los costos de oportunidad estén a favor de la mano de obra con respecto a mantener el nivel del empleo. Pero tales medidas son cuestionables en una perspectiva de la calidad del empleo y no orientarían el desarrollo regional en una dirección deseada, como presentado por la CEPAL (2016). Si los costos de oportunidad están a favor de invertir en la incorporación de nuevas tecnologías, surge la pregunta dónde hacer esas inversiones y dónde hay suficientes trabajadores con las cualificaciones necesarias para manejar los dispositivos y las máquinas. El mercado laboral junto con el sistema educativo tiene que proporcionar a los trabajadores con las cualificaciones requeridas para que no haya un mismatch y, por lo tanto, no falten incentivos para hacer inversiones en las estructuras de producción y en el empleo.

Las nuevas tecnologías en la industria manufacturera pueden causar la sustitución de trabajadores de bajas cualificaciones, por lo cual los costos laborales son menos importantes mientras la importancia de la disponibilidad de la mano de obra cualificada sube. Aquí se encuentra un peligro para países en desarrollo en los que corporaciones transnacionales han hecho inversiones directas en unidades de producción a raíz de la mano de obra barata. Esto es sobre todo el caso en las industrias que están dedicadas a las exportaciones, lo que significa que no importa mucho donde se ubica la producción. La industria maquiladora en América Latina es un buen ejemplo, ya que en ella hay muchas inversiones directas de empresas extranjeras que aprovechan los costos laborales baratos (Altenburg, Qualmann y Weller 2001, 34-5). A raíz de la globalización, muchas empresas de países avanzados trasladaron la producción a países periféricos con costos laborales más baratos para exportar desde esas ubicaciones y, en los casos de los países grandes, para entrar en los mercados locales.

Con el cambio tecnológico la mano de obra barata pierde relevancia y las cualificaciones de los trabajadores ganan importancia. Trabajadores con bajos salarios y bajas cualificaciones se sustituyen paso por paso por las nuevas tecnologías en la industria manufacturera y se requieren más trabajadores con medias y altas cualificaciones para mantener y cuidar esos dispositivos de tecnología alta. Esos trabajadores se encuentran más en los países avanzados por lo cual ya hay empresas que reubican la producción a los países de su origen, o en general a los países avanzados (Woolhouse 2015). Además, la mano de obra barata es cada vez menos barata en comparación con los robots, lo que significa que los costos de oportunidad están a favor de inversiones e incorporación de tecnología en las estructuras productivas. Un informe de Boston Consulting Group (2016) mira al cambio de la competitividad de costos en la industria manufacturera de varios países y considera, por ejemplo, México como país donde la incorporación de tecnologías del tipo Industria 4.0 va a desarrollarse relativamente lento en los próximos diez años, también ya que los costos laborales siguen bajos. Sin embargo, en comparación con los EE.UU. y otros países avanzados, México, como también Brasil, va a perder competitividad de costos y, por lo tanto, probablemente empleos en la industria manufacturera. Otro factor que puede contribuir a tal tendencia es el aumento de los tratados de libre comercio por los cuales es cada vez más fácil y barato exportar y importar bienes, y, en consecuencia, la ubicación de la producción es menos importante que en el pasado. Por ende, debido a que es cada vez más importante tener la mano de obra cualificada en lugar de la mano de obra barata, como también el factor de ubicación pierde su importancia, es probable que empleos en la industria manufacturera vayan a desaparecer más en los países donde falta la oferta de la mano de obra cualificada que en países donde hay más trabajadores con altas cualificaciones para manejar las nuevas tecnologías que se pueden incorporar en las estructuras productivas.

Al contrario del caso de la industria manufacturera se presenta el caso del sector de servicios. Muchos servicios no están afectados de esta manera ya que se los necesitan más bien directamente en el mercado local. El desarrollo de esos empleos va a depender más de las calculaciones de los costos de oportunidad locales y de si las tareas son rutinarias o no, como se dijo anteriormente (Cap. II-A). Debido a la mano de obra relativamente barata, es posible que también los trabajadores de tareas rutinarias

tengan una ventaja de los costos de oportunidad frente a la sustitución por informatización o máquinas. Además, mientras las preocupaciones descritas se refieren especialmente a la industria manufacturera, se puede esperar también un crecimiento de los nuevos tipos de empleo por lo cual el desarrollo del empleo puede ser positivo.

## 2. Los nuevos tipos de empleo en el contexto regional

En el mundo globalizado con una Internet libre es obvio que las plataformas de Internet y los servicios digitales llegan también a América Latina y las oportunidades digitales dejan aparecer nuevas ideas allá. Debido a las estructuras de los mercados laborales en América Latina se puede asumir que la creación y expansión de los nuevos tipos de empleo sea más probable allá. Existen muchos trabajadores de cuenta propia que tienen un trabajo contratista o independiente. El cambio tecnológico ofrece nuevas oportunidades en esta área, sobre todo en la economía colaborativa, por lo cual es probable que estos tipos de empleos se vayan a extender. La creación de una empresa del tipo micro es más fácil ya que el trabajo digital no requiere mucho capital. Plataformas de Internet brindan oportunidades a micro y pequeñas empresas para lograr un alcance más grande de su negocio, como también ayudan a entrar a empleos independientes (Sundararajan 2014, 2).

Para aprovechar el cambio tecnológico y las oportunidades digitales de hacer negocios, o sea para que también surjan empresas locales y que no entren solamente empresas de otras regiones a los mercados latinoamericanos, se necesita gente con las habilidades y con acceso a recursos para crear un nuevo negocio digital. Por esto se enfatiza la necesidad de una educación adecuada para un uso productivo de la Internet (Grazzi 2011, 46). Los sistemas educativos no aparecen adecuados para los retos del cambio tecnológico, una vista que está apoyada por la tasa baja de trabajadores que tienen una alta cualificación o formación profesional de calidad. Si no se ajusta la educación, como también el marco institucional en general, será más difícil participar en los beneficios que las tecnologías pueden conllevar (Rubio 2016). Además, si empresas extranjeras dominan los nuevos negocios digitales, la región podría entrar en una nueva forma de dependencia.

Nuevos tipos de empleo llegan a un marco institucional que todavía no está preparado para ellos y que tiene que averiguar cómo tratar esos nuevos tipos. Como ya en varios países europeos, la entrada de Uber a los mercados de América Latina causa mucha protesta, sobre todo de taxistas allá, y en varias ocasiones esas protestas desembocan en violencia (Alves 2016, Woody 2016). Mientras que la mayoría de los estados en la región todavía no ha intervenido en la expansión de Uber a través de medidas regulatorias, la Argentina se muestra más activa del lado legislativo y judicial. Un tribunal argentino suspendió las actividades del servicio de Uber, mientras también el gobierno se une con los sindicatos taxistas y empieza una investigación contra la empresa estadounidense (Meyer 2016). No obstante, ni la suspensión ni la prohibición aparecen como medios adecuados para tratar los servicios digitales y las plataformas de Internet en el mediano o largo plazo. Más bien se puede asumir que los nuevos tipos de empleos se extienden con la expansión del mundo digital. Por ende, la política debería dar más atención a crear un marco institucional apropiado y regular los nuevos negocios para acompañar el proceso y evitar conflictos sociales.

Los nuevos tipos de empleo pueden llevar a un crecimiento del empleo, aunque los impactos a la calidad del empleo son discutibles. Puesto que la desindustrialización regional empezó antes del actual cambio tecnológico y, por lo tanto, ya está ocurriendo desde hace un tiempo, además más temprano que en los países avanzados (Rodrik 2016), es posible que los efectos, que vienen de los nuevos empleos en el sector de servicios, sean más pesados para el desarrollo del empleo. Esos desarrollos del empleo pueden causar un cambio estructural en el mercado laboral y, junto con eso, tendencias de polarización.

## 3. Tendencias de polarización

Con respecto a la polarización de la mano de obra a nivel micro de la empresa, se pueden asumir las tendencias descritas más o menos en todos los contextos (Cap. II-A). Lo que aparece más interesante son



las tendencias que ocurren en el mercado laboral a nivel macro. Estas tendencias reflejan los desarrollos de factores como el empleo, la educación, las cualificaciones o los ingresos, entre otros.

Debido a los nuevos tipos de empleo, que tienden a ser empleos del tipo trabajador independiente, puede aumentar la cantidad de los trabajadores por cuenta propia. Mientras se advierte que el empleo asalariado una mayor calidad del empleo, el trabajo por cuenta propia, sobre todo aquel que aumenta de manera contracíclica, es considerado más bien negativo (CEPAL y OIT 2016, 11). En 2015 aumentó el trabajo por cuenta propia y, por lo tanto, los empleos de menor calidad. Esta tendencia debilita los esfuerzos de los gobiernos para reducir el sector informal y generar más empleos formales de buena calidad (ibíd, 13). Aquí se destaca un peligro de polarización del mercado laboral entre empleos asalariados y trabajadores por cuenta propia ya que la calidad suele ser mejor en los primeros. Los efectos de esta polarización son adversos porque los trabajadores por cuenta propia son muchas veces informales y no están incluidos en los sistemas estatales como son los empleos asalariados. Pero además, también trabajadores por cuenta propia pueden ser trabajadores formales, por lo cual la política tiene que cuidar cómo se trata los nuevos tipos de empleo.

Otro tema relacionado a la polarización son las cualificaciones de la mano de obra y, por lo tanto, el tema de la educación. Los gastos públicos de la región están tradicionalmente bajo del promedio de la OCDE, mientras los gastos privados superan este promedio. Mucho de la educación depende de los gastos privados, sobre todo de los aportes familiares para conseguir una educación alta (CEPAL y UNESCO 2004, 14). Los países de la región han logrado una cobertura educacional más amplia en los últimos años, pero el aumento de la cantidad no fue acompañado de un aumento de la calidad. Daude (2013) indica que las estructuras educacionales de la región muestran una baja movilidad social intergeneracional y una calidad deficitaria de la educación, mientras la calidad y el acceso a una educación alta dependen mucho de la clase social. Estas estructuras causan una segmentación entre las escuelas y universidades, las cuales son socioeconómicamente muy homogéneas, y aportan a un mantenimiento de las estructuras de desigualdad.

La incorporación de nuevas tecnologías y la expansión de la digitalización en la economía requieren una educación alta y una capacitación permanente para realizar una tarea desafiante no rutinaria y, por lo tanto, para conseguir un empleo de buena calidad. De acuerdo con varias opiniones (CEPAL y UNESCO 2004, Daude 2013, Rubio 2016), los sistemas presentes de educación todavía no aparecen preparados para cumplir esos desafíos con respecto a dar la oportunidad de lograr altas cualificaciones a mucha gente de todos los estratos sociales. Cabe señalar que en las sociedades con una desigualdad alta y la riqueza muy concentrada – como es el caso en América Latina (ECLAC y Oxfam 2016) –, y donde el nivel de educación depende mucho de los recursos privados, no parece muy probable que el sistema educativo pueda proporcionar una gran cantidad de mano de obra cualificada al mercado laboral. Por lo tanto, una cantidad y calidad limitada de la mano de obra para trabajos con altas cualificaciones puede tener consecuencias para otras áreas, tales como las inversiones o la creación de empleos. La consecuencia sería un círculo vicioso que frenaría el cambio estructural y el desarrollo sostenible de estos países.

A pesar de estos pensamientos, que son más bien estimaciones, cabe destacar que en América Latina no domina la tendencia de dispersión de los salarios según el nivel de educación, como Acemoglu y Autor (2011, 1056) lo muestran para los EE.UU. Entre los países económicamente más grandes de la región hay una tendencia opuesta, con una reducción de la brecha entre los niveles educativos en algunos países (ANEXO). No obstante, hay que considerar que durante los años 2000 muchos países de la región aprovecharon los altos precios de productos primarios, lo que aportó mucho a la reducción de la brecha. Habrá que observar estas tendencias ahora en una fase de bajos precios de productos primarios. Además, ya que el uso productivo de la Internet está vinculado a la educación (Grazzi 2011, 46), y considerando la segmentación de la educación en las sociedades latinoamericanas (Daude 2013), una dispersión más desigual puede ser posible si no se ajusta el marco institucional a esta situación.

Las tendencias de polarización plantean varias cuestiones y desafíos para América Latina y su desarrollo sostenible. Esto surge tanto de los desplazamientos entre los empleos como de las tendencias

de polarización que se desarrollan en este contexto. El subcapítulo siguiente trata de mencionar algunos de estos desafíos, aunque sea probable que todavía falten dimensiones necesarias de considerar.

## **C. Desafíos para la región**

A raíz de las nuevas circunstancias en el nuevo contexto tecnológico aparecen varios desafíos para las sociedades en todo el mundo. No obstante, a pesar de las parecidas tecnologías que se extienden globalmente, hay desafíos distintos entre los países debido a las diferencias en las estructuras económicas. Esas diferencias se encuentran sobre todo entre los países avanzados y en desarrollo ya que el nivel del desarrollo económico influye mucho en las oportunidades y los obstáculos de los respectivos países. Con respecto a los temas planteados en los dos subcapítulos anteriores se presenta aquí algunos desafíos para América Latina, aunque puedan quedar varios temas no mencionados ya que el asunto es muy amplio.

### **1. Desafíos de la economía**

Es posible que la desindustrialización de la región siga continuando y el empleo se desplace más del sector manufacturero a los sectores servicios, o sea de un sector de relativamente alta productividad a sectores de relativamente baja productividad (Rodrik 2016). Hay dos indicadores centrales para esta evolución en torno al cambio tecnológico: 1) La mano de obra relativamente barata ya no importa tanto debido a la posibilidad de sustituirlo por máquinas de nuevas tecnologías o robots; 2) para el manejo y mantenimiento de esas nuevas tecnologías se necesita personal cualificado, que es más bien escaso en América Latina comparado con los países avanzados. Por lo tanto, la región tiene que enfocarse en los sectores servicios donde también hay oportunidades de desarrollo, gracias a la expansión de la Internet y la economía digital.

Para aprovechar el cambio tecnológico y la digitalización de la economía hay que saber aprovechar la Internet como medio de producción. Como está mencionado antes (Cap. 4.1), en América Latina domina el consumo de servicios de Internet, los cuales vienen principalmente de países fuera de la región (CEPAL 2015a, 62). No obstante, la economía colaborativa y los nuevos tipos de empleo también han surgido en esta región y están expandiendo su presencia en las economías latinoamericanas, por lo cual se ve positivamente a este desarrollo desde una perspectiva empresarial y, por lo tanto, se cree que el uso productivo de la Internet va a incrementar (IE, BDI y FOMIN 2016). Pero para usar la Internet como medio de producción hay que invertir más en la infraestructura digital que todavía carece la región. Planes nacionales de tales proyectos en infraestructuras pueden ser un ejemplo como tratar el atraso al respecto (CEPAL 2015a, 77). Además, la implementación de estrategias nacionales o regionales, como en Alemania, China o EE.UU., puede ser una forma de manejar el cambio tecnológico de manera coordinada y más eficiente (ibid., 82).

Un desafío principal para el cambio tecnológico y sus impactos, se ubica en los modelos económicos de la región, donde todavía muchos países se basan en los recursos naturales y mano de obra de baja cualificaciones (Castillo y Jordán 2015). Para cambiarse a una economía de tecnológica moderna hay que llevar a cabo un cambio estructural, sobre todo en cuanto a las cualificaciones de la mano de obra. Las cualificaciones dependen mucho en la educación y por eso en los sistemas de educación, los cuales proporcionan la base educativa de los trabajadores para sus cualificaciones futuras.

## 2. Educación

Para aprovechar las oportunidades productivas de las nuevas tecnologías se necesita cada vez una mejor educación y una capacitación permanente. Esto es necesario si se quiere cambiar el actual uso de la Internet de la dominación del consumo a la dominación de la producción, pero también para mantener empleos cualitativos y atraer empresas que pueden crear tales empleos.

La segmentación educativa por estratos sociales aparece poco útil para brindar la cantidad y calidad necesarias de la mano de obra cualificada para un cambio estructural hacia una economía digital con empleos de buena calidad. El modelo de la mano de obra barata todavía aparece favorecido por los costos de oportunidad antes varias tecnologías, por lo cual es posible que tareas rutinarias se queden más tiempo en esos países que en los países de mano de obra más cara, mientras aquellas no rutinarias se quedan sí o sí. Esta situación puede ser un desincentivo para conseguir una mayor educación y para atender a cursos de capacitación en la vista de mucha gente y, por lo tanto, puede frenar el desarrollo hacia una economía digital con empleos de buena calidad. Además, ya que los costos de oportunidad se vuelven cada vez más al favor de la tecnología, ese modelo no es sostenible.

Como mostrado en el caso de los EE.UU, los ingresos se están dispersando por la educación, sobre todo desde la aceleración de la integración de las nuevas tecnologías (Acemoglu y Autor 2011, 1056). Por lo tanto crece la brecha entre los estratos sociales más ricos y más pobres y la distribución del bienestar está cada vez más desigual.

## 3. Distribución del bienestar

América Latina es la región más desigual del mundo y si no se cambian las estructuras de la redistribución esta situación puede exacerbarse en el contexto del cambio tecnológico. La ECLAC y Oxfam (2016) exponen que los sistemas fiscales tienen un débil diseño de recaudación mientras la evasión de impuestos se ubica en un alto nivel. Además, la economía digital plantea nuevos desafíos en cuanto a la recaudación de impuestos y el financiamiento de los estados, ya que todavía no se sabe claramente cómo abordarla de manera apropiada (ECLAC y Oxfam 2016, 14).

El trabajo por cuenta propia es un fenómeno muy común en la región y puede extenderse en el nuevo contexto tecnológico debido al surgimiento de los nuevos tipos de empleos (Cap. III-B). No obstante, el trabajo por cuenta propia aparece a menudo como un empleo informal y esos trabajadores no suelen participar ni en los sistemas fiscales ni en los sistemas de seguridad social o de pensiones, por ende a esos sistemas pueden carecer recursos de financiamiento. Varios países emprenden esfuerzos para formalizar esos trabajadores y incluirlos en la economía formal y, por lo tanto, en los sistemas fiscales y de seguridad social. El nuevo contexto puede debilitar esos esfuerzos, lo que los países tienen que tomar en cuenta y adaptar sus programas y proyectos.

Por ende, hay que enfocarse más en el diseño general de los sistemas redistributivos para incluir todos los estratos sociales en el cambio tecnológico y para proporcionar los recursos necesarios para que todos puedan participar de manera productiva en este desarrollo.

## IV. Conclusiones

Este trabajo intentó dar un resumen de varios temas en torno al empleo en el contexto del cambio tecnológico. De acuerdo con Mokyr, Vickers y Ziebarth (2015), aquí tampoco se ha visto una trayectoria determinista por las nuevas tecnologías por lo cual no se ha hecho un pronóstico claro en cuanto al desarrollo del empleo.

Sin embargo, gracias al Enfoque de Tarea, se ha podido hacer estimaciones sobre la susceptibilidad de empleo en base de las tareas y cualificaciones. Los trabajos de tareas rutinarias y/o bajas cualificaciones son los más susceptibles por la sustitución por tecnología, pero hay que considerar siempre los costos de oportunidad cuando se piense en la sustitución de trabajadores por máquinas. Esos factores pueden llevar a la desaparición de algunos empleos, pero se estima más bien un cambio en la estructura del empleo y del mercado laboral (Autor 2015, Autor y Dorn 2013).

Brynjolfsson y McAfee (2011) enfatizan que no se puede frenar el progreso de la tecnología, por lo cual hay que adaptarse a las nuevas circunstancias y transformar la manera de trabajar a una manera complementaria a las nuevas tecnologías. Esto ya está pasando en la economía colaborativa en que la gente considera las nuevas oportunidades que brindan la Internet y otras nuevas TIC. A través de esos medios han surgido nuevos tipos de empleos, cambiando las estructuras productivas y la manera de hacer negocios. Puntos muy centrales para acompañar esta expansión de las nuevas tecnologías son entonces: (1) una educación buena para todos, independientemente de los propios recursos; (2) la oferta de cualificaciones para realizar procesos de cualificaciones permanentes; y por último, (3) un nuevo entendimiento de cómo trabajar de manera complementaria con las nuevas tecnologías.

Los desarrollos tecnológicos en la economía y en el mercado laboral causan situaciones a que el presente marco institucional todavía no está adecuadamente preparado. Mientras aparecen formas de auto-regulación de los nuevos actores en la economía digital, falta todavía el Estado y su poder legítimo de regulación. La política tiene que involucrarse más en los problemas que aparecen en el nuevo contexto tecnológico para que él se vuelva en un beneficio para toda la sociedad. Por ende, hay que cuidar por las partes más débiles de la sociedad e impedir procesos de precarización en y fuera del empleo a raíz del cambio tecnológico. Hay que pensar de nuevo sobre sistemas vinculados al mercado laboral, como son por ejemplo el sistema de protección por desempleo o sistemas de capacitación, la cual es cada vez más importante de manera permanente.

Al lado de la regulación estatal se necesita pensar en la distribución del bienestar que generan las nuevas tecnologías, y en los sistemas de redistribución para incluir toda la sociedad en el desarrollo y progreso. Una idea que es cada vez más discutida es el ingreso básico universal que da dinero a todos sin

requisitos y sin considerar los propios recursos. Cuando máquinas aumenten su participación en la generación del bienestar, vale más la pena de pensar en la introducción de ingresos que son independientes del empleo. Ya existen proyectos pilotos de tales ingresos básicos universales, tanto en países avanzados (Brown 2016, Sandhu 2016) como en países en desarrollo (Chung 2010), si bien no se vincula directamente esos proyectos al cambio tecnológico. Para financiar esto y para reducir la desigualdad en general, hay que reconsiderar los sistemas fiscales e introducir medidas de redistribución más efectivas y eficientes.

Todo el mundo está involucrado en el cambio tecnológico, pero debido a las distintas estructuras económicas existen diferentes desafíos principales entre los países. En América Latina todavía falta mucho en infraestructura para aprovechar las nuevas tecnológicas más productivamente, pero mucha gente ya está acostumbrada al uso de la Internet y sus oportunidades. Mientras el futuro de la industria manufacturera tiene más bien malas perspectivas en la región, el sector de servicios puede ser una oportunidad para el desarrollo en el sentido de un “service-led growth” (Rodrik 2016, 29). Para esto hay que cambiar el uso de la Internet del consumo más al uso productivo, también para crear oportunidades para el crecimiento del empleo.

No obstante, hay que cuidar que los nuevos empleos no sean de forma precaria y que la calidad baje a expensas de la cantidad de empleos. Por ende, la política tiene que acompañar esos procesos y adaptar el marco institucional a las nuevas situaciones y los nuevos problemas, tanto con respecto a la incorporación de las nuevas tecnologías a las estructuras de la economía, como en cuanto al desarrollo del empleo. Planes nacionales y regionales pueden ayudar a la región en armonizar los desarrollos tecnológicos dentro y entre de los países. El mercado único regional, que fue propuesto por la CEPAL en el 4to Congreso Latinoamericano de Telecomunicaciones, es una idea en esa dirección (CLT16 2016).

En suma, queda por constatar que el progreso tecnológico va a seguir y las medidas de prohibición parecen poco útiles en tratarlo, ni en los países avanzados ni en aquellos en desarrollo. Por ende, es necesario que las sociedades tengan una conciencia para los impactos de las nuevas tecnológicas en el mercado laboral y que sepan incorporar las nuevas circunstancias en un marco institucional para que los efectos de la tecnología sean beneficiosos para todos.

## Bibliografía

- Acemoglu, Daron, y David H. Autor (2011). «Skills, tasks and technologies: Implications for Employment and Earnings.» *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4 (B): 1043-1171.
- Altenburg, Tilman, Regine Qualmann, y Jürgen Weller (2001). *Modernización económica y empleo en América Latina. Propuestas para un desarrollo incluyente. Serie macroeconomía del desarrollo No. 2*, Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Alves, Lisa (2016). «Uber and taxi drivers clash in Brazil's two largest cities.» *The Río Times*. 29 de Enero. <http://riotimesonline.com/brazil-news/rio-politics/uber-taxi-drivers-clash-in-brazils-two-largest-cities/> (último acceso: 24 de mayo de 2016).
- Arntz, Melanie, Terry Gregory, y Ulrich Zierahn (2016). *The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189*, Paris: OECD Publishing.
- Autor, David H. (2001). «Wiring the labor market.» *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15 (1): 25-40.
- \_\_\_\_\_. (2013). *The "Task Approach" to labor markets: An overview. NBER Working Paper No. 18711*, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- \_\_\_\_\_. (2015). «Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation.» *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 29 (3): 3-30.
- Autor, David H., y David Dorn (2013). «The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US-labor market.» *American Economic Review*, Vol. 103 (5): 1553-1597.
- BBC Radio 4 (2016). «Digital Human: Work.» BBC. Series 9, Episode 1/6, 04 de Abril. <http://www.bbc.co.uk/programmes/b075pm43> (último acceso: 05 de Mayo de 2016).
- Berg, Janine (2016). *Income security in the on-demand economy: Findings and policy lessons from a survey of crowdworkers. Conditions of Work and Employment Series No. 74*, Geneva: International Labour Organization.
- Bhuiyan, Johana, y Kara Swisher (2016). «Uber chased self-driving deals with GM, Ford, Cruise and others before hooking up with Toyota.» *recode*. 25 de mayo. <http://www.recode.net/2016/5/25/11763210/uber-self-driving-gm-cruise-partnerships> (último acceso: 08 de Agosto de 2016).
- Bonekamp, Linda, y Matthias Sure (2015). «Consequences of Industry 4.0 on human labour on work organization.» *Journal of Business and Media Psychology*, Vol. 6 (1): 33-40.
- Boston Consulting Group (2016). *Inside Ops. Are your operations ready for a digital revolution?* Bosten, MA: Bosten Consulting Group.
- Brabham, Daren C. (2008). «Crowdsourcing as a model for problem solving: an introduction and cases.» *The International Journal of Research into New Media Technologies*, Vol. 14 (1): 75-90.
- Brown, Tracy (2016). «The Netherlands' upcoming money-for-nothing experiment.» *The Atlantic*. 21 de Junio. <http://www.theatlantic.com/business/archive/2016/06/netherlands-utrecht-universal-basic-income-experiment/487883/> (último acceso: 24 de junio de 2016).

- Brynjolfsson, Erik, y Andrew McAfee (2011). *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington, MA: Digital Frontier Press.
- \_\_\_\_\_ (2014). *The second machine age. Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York, NY: W.W. Norton & Company.
- Buhr, Daniel (2015). *Social innovation policy for Industry 4.0*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Byrne, David M., John G. Fernald, y Marshall B. Reinsdorf (2016). *Does the United States have a productivity slowdown or a measurement problem*. Finance and Economics Discussion Series 2016-017, Washington, DC: Federal Reserve Board.
- Castillo, Mario, y Valeria Jordán (2015). «La revolución digital en América Latina.» Nueva Sociedad. <http://nuso.org/documento/la-revolucion-digital-en-america-latina/> (último acceso: 13 de junio de 2016).
- CEPAL (2015a). *La nueva revolución digital. De la Internet del consumo a la Internet de la producción*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- \_\_\_\_\_ (2015b). «Estructura de la población ocupada por sector de actividad económica, según sexo y área geográfica.» CEPALSTAT Base de Datos. 17 de diciembre. <http://interwp.cepal.org/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idIndicador=122&idioma=e> (último acceso: 25 de Mayo de 2016).
- \_\_\_\_\_ (2016). *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: United Nations.
- CEPAL y OIT (2016). *Conyuntura laboral en América Latina y el Caribe. Mejoras recientes y brechas persistentes en el empleo rural*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL y UNESCO (2004). *Financiamiento y gestión de la educación en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Chung, Debbie (2010). «Basic income grants alleviate poverty in Namibia.» Policy Innovations. 12 de marzo. <http://www.policyinnovations.org/ideas/briefings/data/000163> (último acceso: 24 de junio de 2016).
- CLT16 (2016). «Primer día de Sesión Plenaria del CLT16. El CLT16 arrancó con el cierre de la Brecha Digital y el tránsito del internet del consumo al internet de la producción como objetivos.» 4to Congreso Latinoamericano de Telecomunicaciones. 22 de junio. <http://www.clt2016.org/#!noticia-12/gtzan> (último acceso: 22 de junio de 2016).
- Crouch, Colin (2004). *Post-Democracy*. New York, NY: Wiley.
- Crowley, Martha, Daniel Tope, Lindsey J. Chamberlain, y Randy Hodson (2010). «Neo-Taylorism at work: Occupational change in the Post-Fordist Era.» *Social Problems*, Vol. 57 (3): 421-447.
- Daude, Christian (2013). «Education and social mobility in Latin America.» *LASA Forum*, Vol. 44 (2): 7-9.
- Drury, Horace B. (1915). *Scientific management: a history and criticism*. New York, NY: Columbia University.
- Dutrénit, Gabriela (2015). *Política de innovación para fortalecer las capacidades en manufactura avanzada en México*. Santiago de Chile: Cieplan.
- ECLAC y Oxfam (2016). *Time to tax for inclusive growth*. Santiago de Chile: United Nations, Oxfam.
- Felstiner, Alek (2011). «Working the crowd: Employment and labor law in the crowdsourcing industry.» *Berkeley Journal of Employment and Labor Law*, Vol. 32 (1): 143-203.
- Ford, Martin (2009). *The Lights In The Tunnel*. North Charleston, SC: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Fraunhofer IAO (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Frey, Carl B., y Michael A. Osborne (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?* Oxford: Oxford Martin Programme on the Impacts of Future Technology.
- Friedman, Andrew (1977). *Industry and Labour: Class struggle at work and monopoly capitalism*. London: Macmillan.
- Gayá, Romina (2015). «Cambio tecnológico: desafíos para el mercado laboral.» *Conexión INTAL*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://www19.iadb.org/intal/conexionintal/2015/12/02/cambio-tecnologico-los-desafios-para-el-empleo-en-la-region/> (último acceso: 25 de mayo de 2016).
- Grazzi, Matteo (2011). «Patterns of Internet use.» En *ICT in Latin America. A microdata analysis*, de Mariana Balboni, Sebastián Rovira y Sebastián Vergara, 41-68. Santiago de Chile: United Nations.
- Gregg, Melissa (2015). «The doublespeak of the gig economy.» *The Atlantic*. 11 de septiembre. <http://www.theatlantic.com/business/archive/2015/09/gig-economy-doublespeak-new-labor/404779/> (último acceso: 12 de mayo de 2016).

- Grote, Gudela (2015). «Gestaltungsansätze für das komplementäre Zusammenwirken von Mensch und Technik in Industrie 4.0.» En Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, de Hartmut Hirsch-Kreinsen, Peter Ittermann y Jonathan Niehaus, 131-146. Baden-Baden: Nomos.
- Guy, Frederick (2000). Technology, planning, bargaining and the growth of inequality since 1980. London: Birkbeck, University of London, School of Management and Organizational Psychology.
- Hall, Jonathan V., y Alan B. Krueger (2015). An analysis of the labor market for Uber's driver-partners in the United States. Working Papers No. 587, Princeton, NJ: Princeton University, Industrial Relations Section.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2015). «Entwicklungsperspektiven von Produktionsarbeit.» En Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, de Alfons Botthof y Ernst A. Hartmann, 89-98. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Howe, Jeff (2006). «Crowdsourcing: A definition.» Crowdsourcing. 02 de junio. [http://www.crowdsourcing.com/cs/2006/06/crowdsourcing\\_a.html](http://www.crowdsourcing.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html) (último acceso: 20 de julio de 2016).
- Huws, Ursula, y Simon Joyce (2016). «Crowd working survey. Size of the UK's "Gig Economy" revealed for the first time.» Foundation for European Progressive Studies. <http://www.feps-europe.eu/assets/a82bcd12-fb97-43a6-9346-24242695a183/crowd-working-survey.pdf> (último acceso: 15 de junio de 2016).
- IE, BDI, y FOMIN (2016). Economía colaborativa en América Latina. n.d: Instituto de Empresa de Madrid y Fondo Multilateral de Inversiones del Grupo Banco Interamericano de Desarrollo.
- IG Metall (2016). FairCrowdWork Watch. <http://www.faircrowdwork.org/en/watch> (último acceso: 31 de mayo de 2016).
- ILO (2015). Global Wage Report 2014/15. Wages and income inequality. Geneva: International Labour Organization.
- Johansson, Alf (1986). «The labor movement and the emergence of taylorism.» Economic and Industrial Democracy, Vol. 7 (4): 449-485.
- Kagermann, Henning, Wolfgang Wahlster, y Johannes Helbig (2013). Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt am Main: Plattform Industrie 4.0.
- Katz, Lawrence F., y Robert A. Margo (2013). Technical change and the relative demand for skilled labor: The United States in historical perspective. NBER Working Paper 18752, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Keynes, John M. (1963 [1930]). «Economic possibilities for our grandchildren.» En Essays in Persuasion, de John M. Keynes, 358-373. New York, NY: W.W.Norton & Co.
- Knight, Sam (2016). «How Uber conquered London.» The Guardian. 27 de abril. <https://www.theguardian.com/technology/2016/apr/27/how-uber-conquered-london> (último acceso: 05 de mayo de 2016).
- Krippner, Greta R. (2011). Capitalizing on crisis. The political origins of the rise of finance. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Krugman, Paul (2012). «Robots and Robber Barons.» The New York Times. 09 de diciembre. <http://www.nytimes.com/2012/12/10/opinion/krugmanrobotsandrobberbarons.html?ref=paulkrugman&r=0> (último acceso: 02 de mayo de 2016).
- Leimeister, Jan M., Shkodran Zogaj, David Durward, e Ivo Blohm (2015). «Crowdsourcing und Crowd Work - Neue Formen digitaler Arbeit.» En Mensch 2020 - transdisziplinäre Perspektiven, de A. Bullinger, 119-124. Chemnitz: Verlag aw&I Wissenschaft und Praxis.
- Leimeister, Jan M., y Shkodran Zogaj (2013). Neue Arbeitsorganisation durch Crowdsourcing. Arbeitspapier Nr. 287, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Mars, Amanda (2016). «¿Hay empleados en la economía colaborativa? Uber acepta que sus conductores en Nueva York formen un gremio, pero no un sindicato.» El País. 23 de mayo. [http://elpais.com/elpais/2016/05/20/opinion/1463755092\\_386345.html](http://elpais.com/elpais/2016/05/20/opinion/1463755092_386345.html) (último acceso: 23 de mayo de 2016).
- Meyer, David (2016). «Uber's troubles pile up in Argentina again.» Fortune. 27 de abril. <http://fortune.com/2016/04/27/uber-argentina-crackdown/> (último acceso: 24 de mayo de 2016).



- Miller, Matt (2013). «The robots are coming.» *The Washington Post*. 09 de enero. [https://www.washingtonpost.com/opinions/matt-miller-the-robots-are-coming/2013/01/09/caac3e0a-5a57-11e2-88d0-c4cf65c3ad15\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/opinions/matt-miller-the-robots-are-coming/2013/01/09/caac3e0a-5a57-11e2-88d0-c4cf65c3ad15_story.html) (último acceso: 02 de mayo de 2016).
- Mokyr, Joel, Chris Vickers, y Nicolas L. Ziebarth (2015). «The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?» *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 29 (3): 31-51.
- Montgomery, David (1979). *Workers' control in America*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Moody, James B., y Bianca Nogrady (2010). *The sixth wave: How to succeed in a resource-limited world*. North Sydney, NSW: Random House Australia.
- Navarro, Lucas (2011). «Impact of Internet use on individual earnings.» En *ICT in Latin America. A microdata analysis*, de Mariana Balboni, Sebastián Rovira y Sebastián Vergara, 69-94. Santiago de Chile: United Nations.
- Piketty, Thomas (2014). *Capital in the twenty-first century*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Polanyi, Michael (1966). *The Tacit Dimension*. New York, NY: Doubleday.
- Pratt, Gill A. (2015). «Is a Cambrian Explosion coming for robotics?» *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 29 (3): 51-60.
- Rich, LJ (2013). «So how much money can you make crowdworking?» *BBC*. 07 de Septiembre. <http://www.bbc.com/news/technology-23959890> (último acceso: 31 de Mayo de 2016).
- Rifkin, Jeremy (1995). *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*. New York, NY: Putnam Publishing Group.
- Rodrik, Dani (2016). «Premature deindustrialization.» *Journal of Economic Growth*, Vol. 21 (1): 1-33.
- Rosenblat, Alex, y Luke Stark (2015). *Uber's drivers: Information asymmetries and control in dynamic world*. Workshop Paper, New York: Data & Society Research Institute.
- Rubery, Jill, y Damian Grimshaw (2001). «ICTs and employment: The problem of job quality.» *International Labour Review*, Vol. 140 (2): 165-192.
- Rubio, Luis (2016). «El gran desajuste.» Luis Rubio. 14 de febrero. <http://luisrubio.mx/wp/?p=5146> (último acceso: 25 de mayo de 2016).
- Sandhu, Serina (2016). «Finland to consider introducing universal basic income in 2017.» *Independent*. 01 de Abril. <http://www.independent.co.uk/news/world/europe/finland-to-consider-introducing-universal-basic-income-in-2017-a6963321.html> (último acceso: 24 de Junio de 2016).
- Scheiber, Noam, y Mike Isaac (2016). «Uber recognizes New York drivers' group, short of a union.» *The New York Times*. 10 de Mayo. [http://www.nytimes.com/2016/05/11/technology/uber-agrees-to-union-deal-in-new-york.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2016/05/11/technology/uber-agrees-to-union-deal-in-new-york.html?_r=0) (último acceso: 12 de mayo de 2016).
- Scholz, Trebor (2016). *Platform cooperativism. Challenging the corporate sharing economy*. New York, NY: Rosa Luxemburg Foundation.
- Schwab, Klaus (2016). *The Fourth Industrial Revolution: What it means, how to respond*. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond> (último acceso: 27 de abril de 2016).
- Shademan, Azad, Ryan S. Decker, Justin D. Opfermann, Simon Leonard, Axel Krieger, y Peter C. W. Kim (2016). «Supervised autonomous robotic soft tissue surgery.» *Science Translational Medicine*, Vol. 8 (337): 337ra64.
- Spitz-Oener, Alexandra (2006). «Technical change, job tasks, and rising educational demands: Looking outside the wage structure.» *Journal of Labor Economics*, Vol. 24 (2): 235-270.
- Sundararajan, Arun (2014). «Peer-to-Peer businesses and the sharing (collaborative) economy: Overview, economic effects and regulatory issues.» *Small Business Committee*. 14 de enero. [http://smallbusiness.house.gov/uploadedfiles/1-15-2014\\_revised\\_sundararajan\\_testimony.pdf](http://smallbusiness.house.gov/uploadedfiles/1-15-2014_revised_sundararajan_testimony.pdf) (último acceso: 20 de junio de 2016).
- Taylor, Edward, y Harro ten Wolde (2016). «Uber seeking to buy self-driving cars: source.» *Reuters*. 18 de marzo. <http://www.reuters.com/article/us-daimler-uber-idUSKCN0WK1C8> (último acceso: 12 de mayo de 2016).
- Taylor, Frederick W. (2006 [1911]). *The principles of scientific management*. New York, NY: Cosimo.
- Uber (2015). «Uber and the american worker: Remarks from David Plouffe.» *Uber newsroom*. 05 de noviembre. <https://newsroom.uber.com/1776/> (último acceso: 11 de mayo de 2016).
- \_\_\_\_ (2016). «Shifting expectations. Finding better ways for cities to move, work, and thrive.» *Uber*. <https://www.uber.com/helping-cities/> (último acceso: 11 de mayo de 2016).
- Vidal, Matt (2011). «Reworking Postfordism: Labor process versus employment relations.» *Sociology Compass*, Vol. 5 (4): 273-286.

- Vidal, Matt, y David Kusnet (2009). *Organizing prosperity. Union effects on job quality, community betterment, and industry standards*. Washington, DC: Economic Policy Institute.
- WEF (2016). World Economic Forum. Annual Meeting 2016. <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2016> (último acceso: 27 de abril de 2016).
- Weller, Jürgen, y Claudia Roethlisberger (2011). *La calidad del empleo en América Latina*. Serie macroeconomía del desarrollo No. 110, Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Womack, James P., Daniel T. Jones, y Daniel Ross (1990). *The machine that changed the world*. New York, NY: Rawson Associates.
- Woody, Christopher (2016). «A protest against Uber in Mexico 'paralyzed the roadways' before turning into a violent street riot.» *Business Insider*. 09 de Mayo. <http://www.businessinsider.com/uber-protest-in-mexico-turns-violent-and-causes-street-riot-2016-3> (último acceso: 24 de mayo de 2016).
- Woolhouse, Megan (2015). «Some offshored manufacturing jobs return to US.» *The Boston Globe*. 26 de julio. <https://www.bostonglobe.com/business/2015/07/26/some-companies-bringing-manufacturing-back-mass-from-overseas/GdJ3H5CGA9d8QFaFI6BAUN/story.html> (último acceso: 25 de mayo de 2016).
- Wright, Erik O. (2000). «Working-class power, capitalist-class interests, and class compromise.» *American Journal of Sociology*, Vol. 105 (4): 957-1002.



## **Anexo**

## Desarrollo de los ingresos por salarios y sueldos totales de los asalariados, según nivel de educación Índice 100 = [6 - 9]

**Cuadro A.1**  
**Argentina**  
(En porcentajes)

Año / Años de estudios aprobados	1995	2003	2009	2013
[0 - 5]	54	20	19	12
[6 - 9]	100	100	100	100
[10 - 12]	200	202	214	180
[13 y más]	203	444	413	351

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

**Cuadro A.2**  
**Brasil**  
(En porcentajes)

Año / Años de estudios aprobados	1995	2003	2009	2013
[0 - 5]	39	45	45	38
[6 - 9]	100	100	100	100
[10 - 12]	224	228	214	206
[13 y más]	684	756	664	597

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

**Cuadro A.3**  
**Chile**  
(En porcentajes)

Año / Años de estudios aprobados	1995	2003	2009	2013
[0 - 5]	84	85	91	92
[6 - 9]	100	100	100	100
[10 - 12]	149	138	131	131
[13 y más]	348	351	317	289

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

**Cuadro A.4**  
**Colombia**  
*(En porcentajes)*

Año / Años de estudios aprobados	1996	2003	2009	2013
[0 - 5]	58	64	62	58
[6 - 9]	100	100	100	100
[10 - 12]	234	214	242	232
[13 y más]	740	755	816	724

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

**Cuadro A.5**  
**México**  
*(En porcentajes)*

Año / Años de estudios aprobados	1996	2002	2008	2012
[0 - 5]	26	28	29	25
[6 - 9]	100	100	100	100
[10 - 12]	204	169	176	174
[13 y más]	548	481	441	459

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

DOCUMENTOS  
DE PROYECTO

DOCUMENTOS  
DE PROYECTO



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)